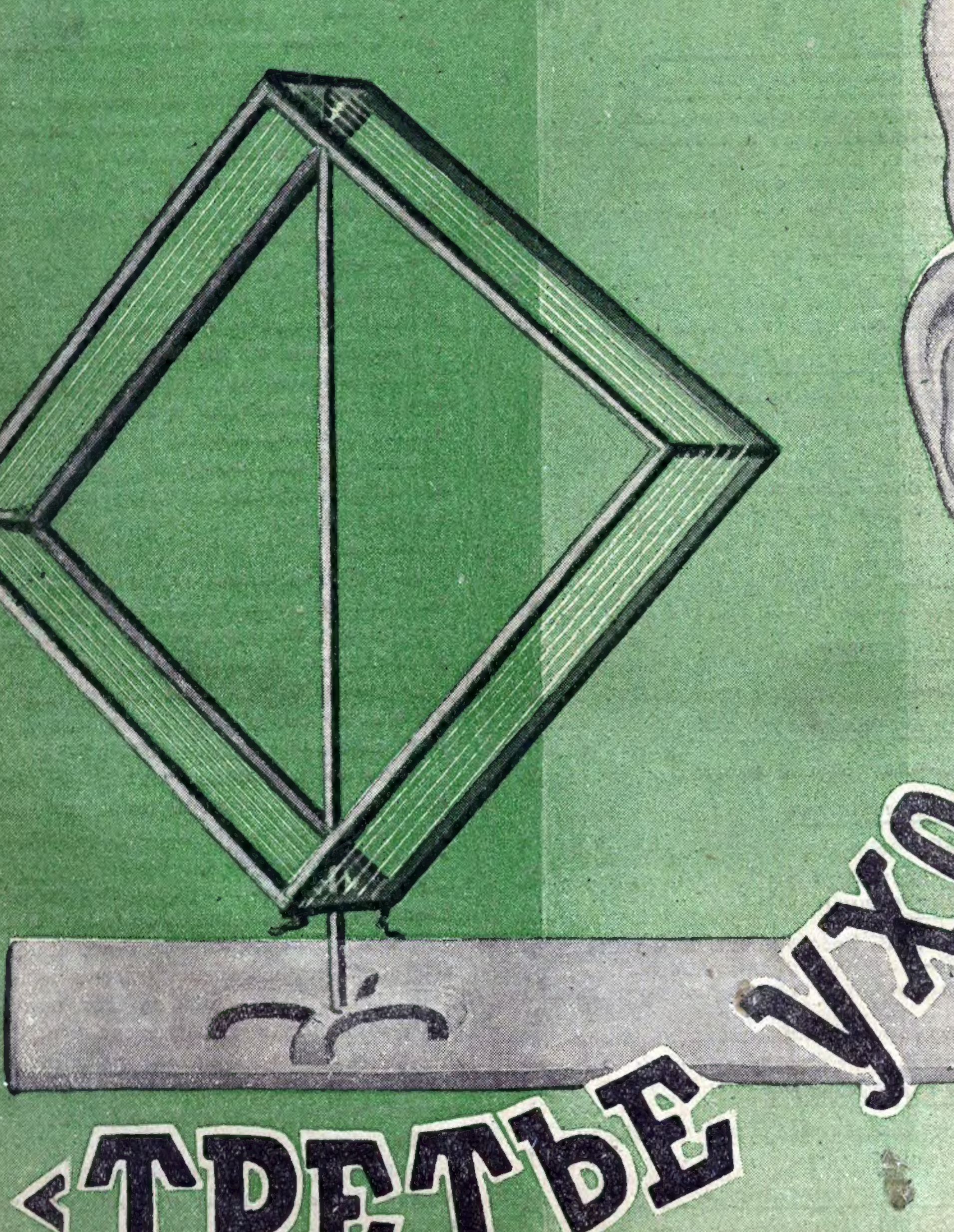
РАДИО ФРОНТ



«ТРЕТЬЕ УХО»

№ 2
ЯНВАРЬ
1935

ЖУРГАЗОБ'ЕДИНЕНИЕ

„Радиофронт"

Орган Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР С. П. ЧУМАКОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

Москва, 6, 1-й Самотечный пер., д. 17.
Телефон Д 1-98-63.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Валериан Владимирович Куйбышев 1
Как сдать радиотехминимум одиночке 4
В. БУРЛЯНД—Включайтесь в заочную радиовыставку 5
Радиокомитет ЦК ВЛКСМ о заочной выставке . 7
Короткие радиосигналы 8

ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

С. СЕЛИН—Путь в радио 9
В. МЛОДЗИЕВСКИЙ и Б. ЦАРЕВ—Почему наши лампы светятся голубым светом . 13

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Е. П.—Резонансные измерения 15
Л. БОРОВСКИЙ—Самодельный гетеродин . . 19
Волномер 22
Е. П.—Самодельный эталон емкости 25
С. ЛОСЯКОВ—Искажения и борьба с ними . 27
С. КИН—Третье ухо 34

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

А. РАСПЛЕТИН—Телевизор с линзовым диском 39

ПУТЕВЫЕ ЗАМЕТКИ

С. АРШИНОВ—Американские приемники . . . 43

ИЗ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Л. КУБАРКИН—Английские лампы 46

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Н. ЛАМТЕВ—Болезни щелочных аккумуляторов 50

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ

БАЙДИН—Итоги III Всесоюзного 20 м теста . 54
Б. НИЗОВЦЕВ—Полярная радиосвязь 57
ГАЛЕЕВ—Вещание через „малую политотдельскую" 59
Список новых коротковолновых станций коллективного пользования 60

БОРЬБА С НАКЛАДКАМИ

В поисках разгадки „Люксембургского эффекта" 61

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ 62

НОВОСТИ ЭФИРА 63

ГОТОВЬТЕСЬ
К СЛЕТУ МОСКОВСКИХ „ЭРФИСТОВ"!

„ЭРФИСТ" — в энциклопедию, ни в большую ни в малую, это слово не вошло. Нет его и в словарях. Между тем слово это, бесспорно, вошло уже довольно прочно в радиолюбительский обиход.

Что же такое „эрфист"? Не торопись, дорогой читатель, мы раскроем этот секрет.

Если ты постоянно читаешь журнал „Радиофронт" и если ты радиолюбитель, ты, конечно, видел схемы приемника „РФ". А коль скоро так — ты попытался сконструировать по этой схеме самодельный приемник. Если ты настойчив, энергичен, терпелив — дело довел до победного конца, и такой приемник построил. Приемник называется „РФ", а ты, его конструктор, следовательно, называешься „ЭРФИСТОМ".

Секрет раскрыт.

Таких „эрфистов" — строителей нашего приемника—мы насчитываем в Москве сотни. Но мы их не знаем, они нас не знают, каждый из „эрфистов" свою конструкцию установил в своей комнате и никому не показывает.

Между тем, нетрудно представить, какой большой интерес вызвал бы обмен опытом конструкторов этого типа приемников.

Вот тут читатель скажет: „Мы бы с большим интересом послушали других „эрфистов", но где с ними встретиться, каким путем изучить их опыт?"

„Радиофронт" идет на помощь читателю и созывает в первой половине февраля слет московских „ЭРФИСТОВ".

Здесь можно будет не только обменяться опытом, но и получить оценочный разбор своего приемника работниками лаборатории „Радиофронта".

Каждый желающий участвовать в этом слете пишет немедленно открытку в редакцию журнала „Радиофронт", в которой сообщает о своем согласии и дает свой адрес для вызова на слет, причем обязуется притти на слет со своим приемником за 2 часа до начала слета, чтобы специалист мог посмотреть его. О дне слета будет объявлено открытками и через печать.

Итак, предварительная запись на слет начата. Первый десяток „эрфистов" записан.

Кто следующий?

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ЯНВАРЬ 1935

РАДИО ФРОНТ

№ 2

IX ГОД ИЗДАНИЯ

ВЫХОДИТ 2 РАЗА В МЕСЯЦ

ОРГАН КОМИТЕТА СОДЕЙСТВИЯ РАДИОФИКАЦИИ И РАЗВИТИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА ПРИ ЦК ВЛКСМ

Валериан Владимирович Куйбышев

Оборвалась боевая, пламенная жизнь пролетарского революционера. 25 января скоропостижно скончался от склероза сердца член Политбюро ЦК ВКП(б), заместитель председателя Совета народных комиссаров Союза ССР и председатель Комиссии советского контроля при СНК СССР товарищ Валериан Владимирович Куйбышев.

„Советский союз, рабочий класс и партия лишились одного из своих лучших деятелей, соединявшего в себе глубокое понимание сложных государственных и партийных дел с беззаветной преданностью пролетарской революции" (Молотов).

Безжалостная болезнь вырвала из наших рядов стойкого пролетарского бойца.

Валериан Владимирович Куйбышев — блестящий образец профессионала-революционера. Он с юных лет, с шестнадцатилетнего возраста, начал работать в революционном рабочем движении.

Прекрасный организатор, непримиримый ленинец, он прошел суровый и славный путь ссылок, тюрем и подпольной работы.

Упорно продолжал свою работу Валериан Владимирович и в подпольных большевистских кружках Сибири. Он активно участвовал в первой революции 1905 года, был одним из организаторов победы Октябрьской революции в Самаре, дрался против белогвардейской контрреволюции, против Колчака и Деникина, против интервенции.

Партия поручила Валериану Владимировичу руководство важнейшими участками партийной и государственной работы.

В. В. Куйбышев

Исключительно велики заслуги товарища Куйбышева в борьбе за ленинское единство нашей партии. Будучи председателем ЦКК, товарищ Куйбышев в момент самой острой борьбы с троцкистской и зиновьевской оппозициями все свои силы отдавал борьбе против тех, кто извращал учение Маркса — Энгельса — Ленина—Сталина, искажал линию партии.

В период борьбы за первую пятилетку Валериан Владимирович стоял во главе штаба промышленности. Он руководил работами по составлению планов первой и второй пятилеток.

„Вся страна знает товарища Куйбышева — крупнейшего организатора и руководителя нашего государственного и хозяйственного строительства, великолепного организатора и руководителя величайшей героической эпопеи — спасения челюскинцев".

Смерть Валериана Владимировича — большая потеря для партии и всей страны. Склоняя в день похорон знамена и головы у гроба, мы клялись отдать все свои силы тому делу, за которое боролся товарищ Куйбышев.

Мы сплочены и уверены в победе как никогда. Несокрушима мощь нашей партии, мощь героического пролетариата страны социализма.

В огне революционных боев закалена наша железная воля к полной победе коммунизма.

Еще теснее сомкнем свои ряды вокруг ленинской партии, вокруг великого Сталина.

Будем работать так же настойчиво и упорно, как работал Валериан Владимирович Куйбышев.

ПРЕДАТЕЛИ ПОНЕСЛИ ЗАСЛУЖЕННУЮ КАРУ

Зиновьев и Каменев начали длинную цепь своих подлых измен делу партии еще у самого порога Великой Октябрьской революции.

Еще в апрельские дни 1917 года, когда ЛЕНИН развивал перед партией свой гениальный план пролетарской социалистической революции, когда вся партия сплотилась вокруг ленинского плана, Зиновьев и Каменев выступили против партии. Они отстаивали буржуазно-либеральные взгляды на развернувшиеся события 1917 года, предлагая остановиться на буржуазно-демократическом этапе революции, оставить власть в руках буржуазии. Они развили бешеную борьбу против партии, клеветнически называя ленинский план захвата власти советами „авантюризмом", „гибелью завоеваний революции", „расколом" и т. д.

Продолжая итти против всей партии, Зиновьев и Каменев, как самые подлые штрейкбрехеры, опять выступили против интересов рабочего класса на решавшем судьбу Октябрьской революции заседании ЦК партии, где принималось решение о восстании. Штрейкбрехеры Зиновьев и Каменев голосовали против этого решения партии. Несмотря на прямое запрещение им выступать публично против этого решения, Зиновьев и Каменев ВЫСТУПИЛИ ВО ВРАЖДЕБНОЙ ЛЕНИНУ И ПАРТИИ ГАЗЕТЕ „Новая жизнь" с заявлением против захвата власти, с клеветой на Ленина и ЦК.

Это о них, изменниках и штрейкбрехерах, говорил Ленин в письме ЦК партии 19 октября 1917 г. за 6 дней до Великого Октября:

„Каменев и Зиновьев ВЫДАЛИ Родзянке и Керенскому решение ЦК своей партии о вооруженном восстании и о сокрытии от врага подготовки вооруженного восстания, выбора срока для вооруженного восстания".

В письме к членам партии большевиков Ленин говорил о Зиновьеве и Каменеве:

„И по такому вопросу, ПОСЛЕ принятия центром решения, оспаривать это НЕОПУБЛИКОВАННОЕ решение перед Родзянками и Керенскими в газете непартийной—можно ли себе представить поступок более изменнический, более штрейкбрехерский?"

Подлая измена Зиновьева и Каменева сделала свое дело. Накануне восстания пролетариата правительство Керенского выслало войска для занятия зданий большевистских организаций и газет.

После захвата власти Зиновьев и Каменев, в самый момент восстания ДЕЗЕРТИРОВАВШИЕ с фронта революции, опять отшатнулись от революции. Они выступили с предложением призвать к власти меньшевиков, эсеров и другие „социалистические" партии, т. е. отдать власть буржуазии.

Нелишне напомнить для характеристики этих изменников известный случай с Каменевым, когда он участвовал в совместном банкете с купцами в Ачинске после Февральской революции, когда он послал приветственную телеграмму престолонаследнику Михаилу Романову...

Ленин в свое время говорил, что ошибки Зиновьева и Каменева в 1917 г. НЕ СЛУЧАЙНЫ.

И действительно, весь основной путь их—сплошная вереница предательств и измен делу партии. Вместе с махровым контрреволюционером Троцким они сеяли неверие в возможность построения социализма в нашей стране. Они отрицали социалистический характер нашей промышленности. Они стремились отколоть от партии славную ленинградскую организацию. Они изрыгали ядовитую клевету на великого СТАЛИНА, на наш ленинский ЦК партии. Они блокировались с контрреволюционером Троцким. Словом, нет той подлости, которую не совершили бы Зиновьев, Каменев, Евдокимов и другие в своей грязной борьбе против партии...

И каждый раз, будучи пойманы с поличным, эти изменники каялись, признавали свои преступления, заверяли партию в том, что они их загладят. Но все эти клятвы и заверения оказались гнуснейшей ложью, неслыханным провокаторским предательством, ПОПЫТКАМИ УСЫПИТЬ БДИТЕЛЬНОСТЬ ПАРТИИ И В ТАЙНОМ ПОДПОЛЬЕ СОХРАНИТЬ СВОИ РАЗГРОМЛЕННЫЕ, РАЗЛОЖИВШИЕСЯ ДО КОНЦА, КОНТРРЕВОЛЮЦИОННЫЕ, БЕЛОГВАРДЕЙСКИЕ КАДРЫ.

1 декабря в Смольном раздался выстрел в великого человека, лучшего члена партии Ленина—Сталина, пламенного трибуна и бесстрашного революционера, товарища КИРОВА!.. ОКАЗАЛОСЬ, ЧТО ЕГО УБИЛИ ПОДЛЫЕ ЗИНОВЬЕВЦЫ, докатившиеся до омерзительных ФАШИСТСКИХ СРЕДСТВ борьбы против рабочего класса, до тайных притонов убийц, до сговоров с интервентами, докатившиеся до роли подкупных агентов мировой контрреволюции, продававших за деньги свои шпионские услуги. Не случайно их жалкой судьбой живо

интересуются их хозяева—те, кто сегодня в белогвардейских, фашистских буржуазных газетах за рубежом оплакивает смерть расстрелянных негодяев—убийц т. КИРОВА.

Окончательно выяснилось теперь, что „одновременно с так называемым „ленинградским центром", под руководством которого подпольная контрреволюционная группа непосредственно подготовила и совершила убийство т. КИРОВА, в Москве вплоть до дня ареста подпольной контрреволюционной группы, образовавшейся из числа участников зиновьевской антисоветской оппозиции, существовал так называемый „московский центр", в который входили: Зиновьев, Шаров, Куклин, Евдокимов, Гертик, Бакаев, Каменев, Федоров и Горшенин".

Выяснилось, что под руководством этого „московского центра" действовала и подпольная контрреволюционная группа в Ленинграде с „ленинградским центром" во главе, убившая т. Кирова и расстрелянная по приговору Военной коллегии Верховного суда.

Выяснилось, что деятельность „московского центра" была направлена к осуществлению КОНТРРЕВОЛЮЦИОННЫХ ЦЕЛЕЙ в духе так называемой ТРОЦКИСТСКО-ЗИНОВЬЕВСКОЙ ПЛАТФОРМЫ—в духе борьбы с советской властью, в духе контрреволюционной подрывной деятельности классового врага.

Выяснилось, что „московский центр" с его главным организатором и руководителем Зиновьевым делал многочисленные попытки организовать в разное время контрреволюционный блок с различными антисоветскими группами в целях развернутой борьбы против советской власти.

Выяснилось, что Зиновьев и его гнусные сподвижники ни на минуту вплоть до ареста не прекращали подпольной контрреволюционной работы. ОНИ ЗНАЛИ О ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ НАСТРОЕНИЯХ зиновьевцев в Ленинграде. Они сами разжигали эти настроения, питали их распускаемой из подполья гнусной клеветой на партию, на вождя партии товарища Сталина. Они были, по признанию одного из участников „московского центра" — Федорова, „рассадниками самой гнусной клеветы, „слушков" и сплетен о руководстве партии".

О контрреволюционном вырождении зиновьевцев в своем показании один из членов зиновьевской антисоветской группы — обвиняемый Сафаров—говорил:

„Все мысли и идеи (антисоветской зиновьевской группы.—**От редакции**) сводились к идеологическому оформлению буржуазно-реставраторской реакции против социализма...

Политически в антипартийном подполье слились в одну сплошную реакционную массу все контрреволюционные, антипартийные группировки. Мы стали конденсаторами контрреволюционной злобы и ненависти остатков эксплоататорских классов..."

КРУГ ПОДЛЕЙШИХ ИЗМЕН ЗАВЕРШЕН. От дезертирства с баррикад Октября—к подпольной контрреволюционной работе в глухом белогвардейском подполье! От поцелуев с ачинскими купцами — к гнусной беспримерной провокаторской тактике по отношению к партии, членского билета которой домогались эти изменники. От требования соглашений с меньшевиками и эсерами — к прямой поддержке замыслов интервенционистов и всех смертельных врагов партии и рабочего класса. КРОВЬЮ КИРОВА ОБАГРЕНЫ РУКИ ЭТИХ ВЕРОЛОМНЫХ ИЗМЕННИКОВ.

Еще до приговора Военной коллегии Верховного суда трудящиеся массы единодушно требовали применения к преступникам самой беспощадной кары. СУД ВЫНЕС ПРИГОВОР, ВСТРЕЧЕННЫЙ ВСЕЙ СТРАНОЙ С ПОЛНЫМ УДОВЛЕТВОРЕНИЕМ. Враги рабочего класса, предатели социалистической родины приговорены к различным срокам заключения. Имена Зиновьева, Каменева и их сообщников произносятся каждым честным трудящимся с омерзением. Эти имена преданы вечному позору и проклятию.

Наша великая социалистическая родина смело и уверенно идет под руководством своей партии и великого СТАЛИНА к новым славным победам. Никакие враждебные силы не остановят этого победного шага великой страны социализма. Горе врагам, которые попытаются пойти по стопам разоблаченных предателей! Приговор над Зиновьевым, Каменевым и другими — грозное предостережение врагам.

На подлую вылазку гнусных, коварных агентов классового врага наша страна ответила суровой и беспощадной расправой с контрреволюционными подонками бывшей зиновьевской оппозиции, еще большим повышением классовой бдительности, новыми победами социалистического хозяйства.

ВЫШЕ БОЛЬШЕВИСТСКУЮ БДИТЕЛЬНОСТЬ НА ВСЕХ УЧАСТКАХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА! БОЛЬШЕ КЛАССОВОЙ ЗОРКОСТИ! ПОМНИТЕ, ЧТО „ВРАГ НЕ СЛОЖИЛ СВОЕГО ОРУЖИЯ"! РАЗОБЛАЧАЙТЕ И РАЗБИВАЙТЕ КЛАССОВОГО ВРАГА В САМОМ ЗАРОДЫШЕ!

КАК СДАТЬ РАДИОТЕХМИНИМУМ ОДИНОЧКЕ

За последнее время редакция нашего журнала получает много писем, в которых товарищи спрашивают, как сдать радиоминимум одиночке. Обычно основным затруднением у желающих сдать радиотехминимум является отсутствие местного радиокружка или ячейки ОДР.

Из целого ряда наших статей все радиолюбители помнят, что решением директивных органов Центральный совет ОДР и его местные организации ликвидированы, за исключением низовых ячеек общества. Дело руководства радиолюбительством передано комсомолу. При ЦК ВЛКСМ создан Радиокомитет, а при обкомах и крайкомах ВЛКСМ — соответственно, областные и краевые радиокомитеты.

Во всех районных центрах должны быть выделены комиссии по приему радиотехминимума. Это обязана сделать местная организация комсомола. Райком или горком должен выделить радиоорганизатора для создания радиокружков, консультации, ячеек ОДР и т. д. Радиоорганизатор должен создать районную комиссию по приему радиотехминимума от неорганизованных в кружки любителей. В эту комиссию входят сам радиоорганизатор, техники местного радиоузла и квалифицированные радиолюбители. О работе комиссии и времени приема зачетов об'является в местной газете, через радиоузел и путем вывешивания плакатов на почте, в радиомагазине.

Программа, в об'еме которой держатся зачеты на значок «Активисту-радиолюбителю», помещена в № 4 «РФ» за 1934 г., а вопросник — в № 6 за тот же год. Все сведения о радиотехминимуме можно найти в специальной брошюре «Радиотехминимум», выпущенной радиокомитетом ЦК ВЛКСМ.

После сдачи минимума протокол заседания комиссии с решением о сдавших на значок «Активисту-радиолюбителю» высылается в краевой или областной радиокомитет, после чего последним высылаются значки.

В случае, если дело происходит не в районном центре или в районе, где еще нет радиоорганизатора, можно одиночкам-радиолюбителям рекомендовать два пути для сдачи зачета на значок: первый путь — создать радиокружок, связавшись предварительно со своим радиокомитетом при обкоме ВЛКСМ, и в кружке сдать минимум; другой путь — добиться создания местной комиссии по приему радиотехминимума из работников радиоузла, квалифицированных любителей и представителей комсомольской организации. Для этого только предварительно нужно связаться с радиокомитетом при обкоме ВЛКСМ.

Красноармейцы-радиолюбители одиночки также могут итти по одному из этих путей: организовать радиокружок в части или прямо сдавать в местной приемной комиссии.

Ряд товарищей, желающих сдавать радиоминимум, предлагает сдавать заочно. Такой метод конечно не допускается. Каждому должно быть понятно, что заочная форма сдачи для радиотехминимума совершенно не подходит.

В. А.

НОВОСТИ РАДИО

★ **Закончена установка двух радиомаяков на воздушной линии Ленинград—Москва. Самолет при помощи радиосигналов маяка сможет совершать полеты ночью и в сильный туман, не теряя правильного курса.**

★ **1 250 радиоприемников СИ-234 предполагает выпустить московский завод «Химрадио» в I квартале 1935 г.**

★ **Секция коротких волн радиокомитета при ЦК комсомола Азербайджана оборудовала в Баку коротковолновую радиостанцию мощностью 500 ватт. Установлена связь с Москвой и Тифлисом.**

★ **Закончено оборудование ленинградского Дома радио. Приступили к установке центральной радиоаппаратной, благодаря которой можно будет транслировать одновременно десять радиопередач.**

★ **Десять МТС Туркмении получают в этом году коротковолновую радиосвязь, в том числе МТС: Чарджуй, Байрам-Али, Ташауз и др. Радиотелефон свяжет МТС с производственными участками, аулсоветами, крупными колхозами и даст возможность оперативно руководить с.-х. работами.**

★ **В 1935 г. Наркомсвязь устанавливает в городах и колхозах, совхозах и МТС 400 тыс. новых трансляционных точек.**

СЛЕТ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

В Иркутске состоялось организационное собрание радиолюбителей, на котором избрано оргбюро ОДР. Разработана программа технической учебы радиолюбителей. В ближайшее время открывается техническая консультация, организуется радиокабинет, необходимое оборудование и материалы для которого выделяет управление связи. Устанавливается коротковолновая радиостанция. Слет радиолюбителей решил организовать бюро по обмену деталями и радиомастерскую.

А.



Включайтесь в заочную радиовыставку

В. Бурлянд

1 января наш радиогод начался решением Радиокомитета при ЦК ВЛКСМ об организации заочной радиовыставки. Это решение мы помещаем в этом номере нашего журнала.

7 января на заседании жюри утверждены были планы и порядок проведения заочной радиовыставки, а также технические условия для ее участников.

В этой статье мы хотим подытожить все о порядке проведения выставки, чтобы не возникало недоуменных вопросов и чтобы все товарищи могли принять участие в заочной радиовыставке по получении данного номера.

Вы — радиолюбитель. У вас имеется самодельный приемник, усилитель или интересная деталь, изготовленная своими руками. Вы — коротковолновик, имеющий собственный передатчик или приемник.

Каждый из вас вложил в монтаж, изготовление и оформление своего приемника, передатчика или репродуктора свою конструкторскую инициативу, творческий энтузиазм.

У многих из вас есть чем поделиться в техническом опыте с остальными радиолюбителями.

Но до сих пор в журнале печатались конструкции любителей в очень ограниченном количестве, так как журнал мог помещать только то, что испытано в лаборатории, ибо каждый читатель был вправе потребовать от редакции гарантии за качественные показатели каждой опубликованной конструкции.

Но вследствие этого сотни интересных предложений и ряд хороших конструкций не получали выхода на страницы журнала, а тем самым и авторы их не могли поделиться своим опытом.

Организуя заочную радиовыставку, мы создаем эти возможности.

Каждый радиолюбитель, каждый коротковолновик, имеющий в своем радиооборудовании что-либо интересное для обмена опытом, может стать участником заочной радиовыставки.

ЧТО МОЖНО ПРЕДСТАВЛЯТЬ НА ВЫСТАВКУ

Описание любой самодельной радиолюбительской конструкции, включительно до деталей. Приемники, передатчики, передвижки, усилители, телевизоры, репродукторы.

Все плоды вашего творчества, причем под самодельными подразумеваются конструкции, смонтированные самим радиолюбителем из рыночных деталей или из собственных.

Вопрос о схеме роли не играет. Неважно, если эта схема общеизвестна и не является собственной разработкой автора корреспонденции для заочной выставки. Конечно собственные варианты или разработки схем интересны, но не это решает в оценке присланного материала.

Важны хорошие РЕЗУЛЬТАТЫ и важны те, может быть, даже мелкие, конструктивные особенности и нововведения, которые даны в конструкции. Простота, тщательность монтажа и отделки также представляют интерес. Следует тут же описать методы изготовления, те навыки, которые достигнуты опытным любителем рядом лет его работы. И наконец описания кружковых, коллективных работ, в которых, возможно, и нет каких-либо технических или конструктивных новостей, но есть хороший результат и опыт коллективной работы, — также представляют несомненный интерес.

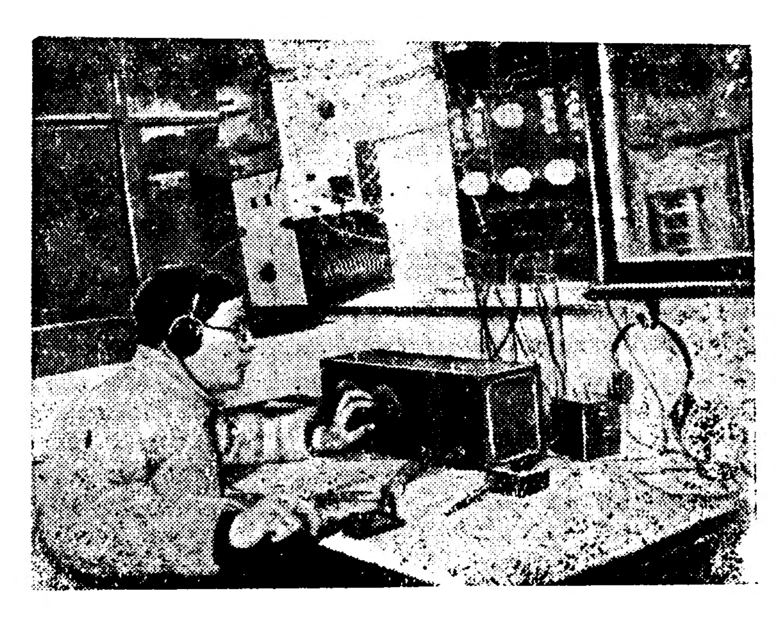
Словом, заочная радиовыставка не конкурс, в котором участники ограничиваются десятками пунктов технических условий, один другого сложнее.

ЗАОЧНАЯ РАДИОВЫСТАВКА — ПУТЬ ДЛЯ ОБМЕНА ОПЫТОМ МЕЖДУ РАДИОЛЮБИТЕЛЯМИ.

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ В ЗАОЧНОЙ ВЫСТАВКЕ

Принять участие в радиовыставке очень просто.

Опишите свою конструкцию. Писать нужно обязательно чернилами. Пишите на одной стороне листа. Описывая, укажите схему, данные деталей, размеры ящика или самой конструкции, постарайтесь указать ее вес, приложите схему. Начертите ее четко чернилами или тушью с указанием деталей под номерами, руководствуясь принятым в нашем журнале описанием кон-



Любительская К/В рация Моск. эл.-техн. ин-та связи. За ключем—т. Чулкин

струкций. Сфотографируйте свою конструкцию покрупнее на фото размером не менее чем 9 × 12, сначала внешний ее вид, а затем монтаж.

Фотоснимок должен быть четким и ясным. Воспользуйтесь услугами знакомых фотолюбителей. В крайнем случае не пожалейте денег для визита к фотографу и с'емки у него своей конструкции.

Приложите ко всему этому четко написанный и подробный ваш адрес, имя, отчество и фамилию, укажите образование, возраст, где работаете и в качестве кого, партийность.

В описании ОБЯЗАТЕЛЬНО укажите результаты работы конструкции: какие станции и с какой степенью слышимости принимаете по 9-бальной шкале (от Р-1 до Р-9), особенно оттенив дальние станции. Сообщите об остроте настройки, громкости, сравнив степень громкости приема с каким-либо подходящим типом фабричного приемника. Затем отправьтесь в местный радиокомитет комсомола, к радиоорганизатору райкома ВЛКСМ или на местный радиоузел и договоритесь там о времени испытания своей конструкции[1].

Точно договоритесь, будут ли испытывать вашу конструкцию на узле или в комитете, или же комиссия придет к вам на дом, чтобы прослушать или посмотреть на месте.

Организуйте испытание ознакомив представителей радиокомитета или радиоузла с описанием конструкции, и, когда все будет подтверждено, дайте им заверить ваше описание[2].

КАК ЗАВЕРИТЬ

Формальность заверки описания невелика. В конце вашего описания необходима приписка: «Все вышеуказанное заверяем» и затем не менее двух подписей двух радиотехников местного узла или двух представителей местного радиокомитета, наконец одного из вышеуказанных представителей и еще одного местного радиолюбителя.

Подписи скрепляются печатью радиокомитета, радиоузла или заверяются печатью учреждения, где работает участник выставки.

После этого вам остается уложить все вышеуказанное в конверт и сдать его ценным письмом (любой оценки) на почту по адресу:

Москва, 1-й Самотечный переулок, 17, редакция журнала «Радиофронт». Для заочной радиовыставки.

Вы получите этот номер в начале февраля. Прием описаний мы заканчиваем 15 апреля. В вашем распоряжении много времени. Не задерживайте с присылкой материала.

Во-первых, ваш материал, если он окажется интересным, будет скорее помещен в журнале, во-вторых, планомернее будет работа жюри выставки, ибо, если большинство оставит описание на последние сроки, соберется в одно время большое количество описаний и труднее будет рассмотреть все материалы.

О ПРЕМИЯХ

Дальнейший порядок вам должен быть известен.

Жюри рассмотрит все присланные материалы.

Каждый приславший получит оценку присланного. Наиболее интересное будет до конца года помещаться в «Радиофронте», в отделе «Заочная радиовыставка» и будет оплачиваться авторским гонораром.

Лучшие экспонаты премируются.

Премии следующие:

Для радиокружков: 1-я премия — 1 000 руб., 2-я премия — 500 руб., 3-я премия — детали на 300 руб. (две премии).

Для отдельных радиолюбителей: 1-я премия — тульский приемник, 2-я премия — приемник ЭКЛ-34, 3-я премия — ЭЧС-3 (две премии).

Кроме того все премированные экспонаты зачисляются в число первых, уже очных, а не заочных экспонатов Всесоюзной радиолюбительской выставки, намечаемой Радиокомитетом ЦК ВЛКСМ в конце текущего года.

ТАКИМ ОБРАЗОМ заочная радиовыставка даст возможность выявить сотни талантливых конструкторов и монтажеров.

Она обеспечит широкий обмен опытом между радиолюбителями и даст новый мощный толчок к развитию радиолюбительства и радиотехники в Стране советов.

ЗА РАБОТУ, ТОВАРИЩИ РАДИОЛЮБИТЕЛИ! НЕ СКРОМНИЧАЙТЕ И НЕ ЛЕНИТЕСЬ ПИСАТЬ И УЧАСТВОВАТЬ В ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ.

ПРЕВРАТИМ ВЫСТАВКУ В ПОДЛИННЫЙ СМОТР РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИХ СИЛ

— Горячо приветствую инициативу журнала «РФ» о проведении заочной радиовыставки.

За последние годы мы, коротковолновики, выросли во много раз. В эфире реже стало слышно рычащих ac, тон передатчиков достиг наивысшего значения (у многих до t-9). Есть передатчики, работающие на кварцах. Повышается техника работы на ключе.

Приемная длинноволновая аппаратура наших любителей стала совершенней. К выставке уже некоторые радиолюбители закончили сборку супера РФ-2.

Заочная выставка имеет громадное политическое значение; она даст возможность выявить всю ту потенциальную энергию, которой заряжены наши молодые конструкторы. Выставка должна охватить всех — от «мала до велика», от радиолюбителей-одиночек до кружков, от коротковолновиков-начинающих до «старичков».

Превратим выставку в подлинный смотр радиолюбительских сил! Каждый радиолюбитель должен дать на выставку свою оригинальную конструкцию.

На выставку я лично дам следующие экспонаты: передатчик на кварце (телефонно-телеграфный), приемник 1-V-2 длинноволновый и 1-V-2 коротковолновый и автомат.

Радиолюбитель Б. Ефимченко
Гор. Ростов н/Д.



Тов. Волков К. активист-радиолюбитель, один из первых значкистов в Ленинграде (Центральный район), радиоминимум сдал на „хорошо"

---

[1] Для описания деталей посылаемых на заочную радиовыставку, никаких заверок не требуется.

[2] Укажите также, на какую антенну велся прием, устройство заземления и тип репродуктора.

Радиокомитет ЦК ВЛКСМ о заочной выставке

Постановление Комитета содействия радиофикации и развития радиолюбительства при ЦК ВЛКСМ от 1 января 1935 года

1. Предложение редакции „Радиофронта" об организации Всесоюзной заочной радиовыставки одобрить.

2. Заочная радиовыставка должна стимулировать развитие конструкторской мысли и обмен опытом среди радиолюбителей и помочь выявить из них наиболее способных и талантливых товарищей.

3. Утвердить жюри выставки в составе следующих товарищей:
тт. Гинкин, Енютин, Шамшур (Радиокомитет ЦК ВЛКСМ),
тт. Бурлянд, Кубаркин („Радиофронт"),
тт. Гиршгорн, Проскуряков (ВРК),
т. Кренкель,
т. Байдин — ЦБ СКВ.

Одновременно возложить на жюри функции выставочного комитета. Председателем утвердить т. Проскурякова, его заместителем т. Бурлянда, секретарем т. Добрякова.

Утвердить следующий порядок проведения заочной радиовыставки:

а) заочная радиовыставка организуется на страницах журнала „Радиофронт" путем предоставления в распоряжение жюри описаний конструкций радиолюбителей в области длинных, коротких волн и телевидения. Присылаться могут все конструкции и детали, изготовленные самими радиолюбителями.

б) Корреспонденты заочной выставки обязаны представить описание, схему и фотографию своей конструкции со всеми данными и результатами, полученными от эксплоатации конструкции.

ПРИМЕЧАНИЕ. Результаты заверяются местным радиокомитетом ВЛКСМ, радиоорганизатором или комиссией из работников местного радиоузла соответствующим актом.

в) Материал высылается ценным письмом.

г) Прием описаний начать 15 января и закончить 15 апреля.

д) Описание лучших и наиболее интересных конструкций помещать в журнале „Радиофронт" — в отделе Заочная радиовыставка".

Первые итоги выставки подвести к 9 мая — дню 40-летия со дня изобретения А. С. Попова, с премированием описаний лучших экспонатов, присланных на выставку.

е) Технические условия участия в выставке поручить разработать жюри в пятидневный срок.

5. Установить следующие премии по заочной радиовыставке:

Для радиокружков:	Для отдельных радиолюбителей:
1-я премия . . . . 1 000 р.	1-я премия — тульский приемник
2-я „ . . . . 500 „	2-я „ — приемник ЭКЛ-34
3-я „ детали на 300 „ (2 прем.)	3-я „ — ЭЧС-3 (2 прем.)

Кроме этого установить премии почетными грамотами и поощрительными отзывами.

6. Дать совместную директиву с ВРК и Радиоуправлением НКСвязи о содействии корреспондентам — участникам выставки.

7. Широко осветить задачи выставки и методы ее проведения в печати и по радио.

8. К 15 января отпечатать листовки заочной радиовыставки и разослать по местам.

9. Обратиться к Главэспрому о выделении аппаратуры для премирования.

10. Утвердить расходы на проведение выставки в сумме 10 000 р., из которых 5 000 руб. на премирование и 5 000 руб. на орграсходы.

11. Считать данную выставку подготовительной к Всесоюзной радиовыставке, намечаемой Радиокомитетом ЦК ВЛКСМ в конце текущего года. Лучшие экспонаты заочной выставки, удостоенные премии и поощрительных отзывов, должны явиться первыми экспонатами Всесоюзной радиовыставки.

12. Обязать местные радиокомитеты комсомола взять под свое наблюдение подготовку к заочной выставке и оказать помощь радиолюбителям — участникам ее.

ПРЕКРАСНОЕ НАЧИНАНИЕ

Заочная радиовыставка — прекрасное начинание. Будем надеяться, что в дальнейшем обмен опытом наших молодых



изобретателей выльется в планомерную исследовательскую работу. Наша промышленность должна дать детали нашим радиолюбителям.

Было время—делали из конфетной бумаги конденсаторы, из гуталиновых коробок — телефоны. Теперь пора от этого отойти.

Эрнест Кренкель

КОНСУЛЬТАЦИЯ ДЛЯ ЗАОЧНИКОВ

При редакции нашего журнала создана специальная консультация для всех желающих принять участие в заочной радиовыставке.

Консультация отвечает на все запросы, связанные с организацией выставки и порядком участия в ней.

На ответ марок присылать не нужно.

Адрес: Москва, 1-й Самотечный пер., 17, Консультация заочной радиовыставки.



„ДОИСТОРИЧЕСКИЕ РАДИОЛАМПЫ“

(Письмо радиолюбителя)

Сейчас я сделал себе приемник ЭКР-14. Вот он стоит новый, пахнущий свежим лаком. И молчит. Молчит, потому что нет ламп. С большим трудом собрал я для него детали. Потратил уйму денег, покупал детали „из-под полы“ у предприимчивых продавцев. И вот он готов. Но... какая от него польза. От рупора веет гробовой тишиной. Какими только способами я не старался достать этих злополучных ламп. Но все мои попытки не увенчались успехом. Нет ламп СО-124, нет кенотронов ВО-116, нет ламп для низкой частоты СО-122 и УО-104. Магазины „Всесчетшвеймаш“ и радиоотдел культкомбината облпотребсоюза в г. Иваново не могут предложить ничего кроме стареньких ВТ-14 и СО-44, которые не нашли себе спроса.

Неужели торгующие организации не могут дать радиолюбителям г. Иваново небольшой ассортимент ламп, которые требуются им в работе.

Радиолюбитель В. Серов

г. Иваново

МТС БЕЗ РАДИО

(Письмо радиотехника)

Вешенский район Азово-Черноморского края—самый отдаленный от краевого центра район. Ближайшая железнодорожная станция (Миллерово) находится на расстоянии 180 км от района. Казалось бы, что здесь радио должно занимать видное место в деле культурного обслуживания колхозников. Но на самом деле положение с радиообслуживанием плачевное. Комундаевская МТС этого района имеет приемник, который может обслужить до 30 репродукторов. Однако до сих пор нет материала для проводки транслинии в дома колхозников. Обращались с просьбой о помощи в районный радиоузел и райотдел связи, но там в помощи отказали.

Колхозники спрашивают: разве районные организации не заинтересованы в обслуживании колхозников радио.

Мазанов

Ждут директив

В Новгороде (Ленинградская обл.) имеется много радиолюбителей. Когда-то там велась неплохая радиоработа; занимались радиокружки, работали ячейки и райсовет ОДР. Ничего этого теперь нет. Когда райкому комсомола говорят, что комсомол и в частности райком должен позаботиться о развитии радиолюбительского движения и руководить им, работники райкома разводят руками и заявляют: „По этому поводу никаких директив не получали“.

Я. Д.

„Организовать надо бы“

Печальная участь постигла радиолюбителей г. Тавда (Обь-Иртышская обл.). Никто не идет навстречу их желаниям наладить радиолюбительскую работу. Работники радиоузла, когда туда обращаются за помощью организовать радиокружок, роняют загадочную фразу: „организовать надо бы“. Райком комсомола отмалчивается, а магазин ЗРК торгует только устаревшими кенотронами и детекторами.

Максимов

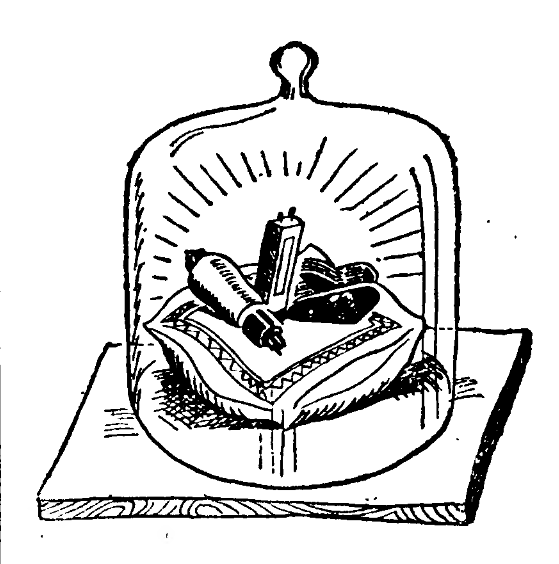
Не помним, когда были радиолампы

Радиолюбители г. Баку уже не помнят тот день, когда они видели последний раз в магазинах радиодетали. В городе три магазина культтоваров и все с пустыми радиополками и явно скучающими от ничегонеделания радиопродавцами. Из-за отсутствия радиоламп молчат радиоустановки в красных уголках фабрик и заводов.

Зоркий

Радиофикация в загоне

Более 60 колхозов насчитывается в Семипалатинской области. Но едва ли хоть один колхоз (к стыду областного радиоотдела) имеет образцовое радиообслуживание. В Курчумском районе, где



75% казакского населения, большинство колхозников не знает, что такое радио. Приемники там, где они имеются, безнадежно молчат. Радиодетали в магазинах—музейная редкость. О радиолюбительской работе и говорить не приходится.

Семенов

„Головотяпство на волне 627 м“

Под таким заголовком была помещена статья т. Стукена («РФ» № 20, 1934 г.) о срыве строительства передатчика в Курске. В результате расследования Комиссией советского контроля при Совнаркоме Союза ССР установлено следующее:

Установка старого воронежского передатчика в Курске нецелесообразна, и наркомсвязи т. РЫКОВ утвердил в плане строительства на 1935 г. постройку радиовещательной станции в Курске мощностью в 2,5 квт и радиовещательного узла (аппаратная, студии).

Проекты и генеральная смета в сумме 225 тыс. руб., как сообщил руководитель группы связи и радио Комиссии советского контроля т. РОМАНОВСКИЙ, — утверждены.



С. Селин

В прошлом номере мы поместили в отделе „Путь в радио" первую статью из намеченного нами цикла, в которой была рассмотрена общая схема радиопередачи и радиоприема.

Продолжая эту серию, мы даем вторую статью из намеченного цикла.

Во второй статье рассматриваются чрезвычайно важные для начинающего радиолюбителя вопросы—строение вещества, атомов, откуда появляются электрические заряды, что такое электрическое поле и силовые линии.

Редакция просит читателей прислать свои отзывы о первых двух статьях нашего цикла.

Итак, «тайны радиовещания» раскрыты. Читатель после прочтения нашей первой статьи[1] получил общее представление о всем сложном процессе радиопередачи и радиоприема. Теперь он уже не скажет, что радио это передача звука по воздуху. Теперь он уже не будет удивляться исключительной быстроте распространения радиоволн. Ему известно, что природа радиоволн—электричество.

Электричество... Казалось бы, обыденное и всем понятное слово. Мы произносим его почти каждый день. Оно крепко «в'елось» в наш обиход. Но, широко употребляя это слово, мы зачастую не задумываемся над природой, строением электричества, не пытаемся глубоко вникать в суть электрических явлений, не знаем, как интересно связаны между собой самые разнообразные явления природы.

Каждый из нас, еще «пребывая» на школьной скамье, не раз оперировал такими словами, как «вещество», «жидкие», «твердые», «газообразные» тела. Но вряд ли все смогут рассказать, как построено вещество. А между тем вопрос о строении вещества самым тесным образом связан с вопросами о природе и строении электричества, и естественно, не зная ничего о строении вещества, трудно понять многое из того, что встретится нам в дальнейшем.

О ВЕЩЕСТВЕ И ЕГО ДЕЛИМОСТИ

Что же такое вещество? Из чего «организованы», из какой ткани «сшиты», из каких «клеток» построены окружающие нас физические тела?

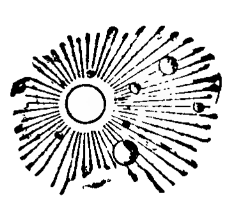
Ни одно вещество не представляет собой чего то раз навсегда установившегося, абсолютно неделимого. Любой кусок, всякое количество вещества можно разделить на мелкие части тем или иным способом, и эти мелкие части сохранят все свойства вещества. Каждый кусок железа, олова, чугуна, меди мы можем разбить на очень маленькие кусочки, превратить их в порошок. Аналогичное разделение на части можно произвести и более сложных веществ, как например марганцево-кислого калия. Если бросить такой кристаллик в стакан с водой, то он немедленно растворится, т. е. разделится на мельчайшие частицы, которые быстро распространятся во все стороны и окрасят соответствующим цветом всю воду.

Подобного рода примеров мы смогли бы привести бесчисленное количество. Но и указанных достаточно для того, чтобы подтвердить наш вывод — всякое вещество может делиться на очень и очень мелкие части. При этом каждая мельчайшая частица обладает свойствами данного вещества.

Однако процесс дробления вещества, его деление на части нельзя продолжать слишком долго, не рискуя нарушить характерные для данного вещества свойства. Продолжение деления вещества может привести к тому, что вещество уже перестанет быть данным веществом, лишится свойств, характерных для данного вещества.

Предположим, что нам удалось настолько сильно «искрошить» кусок меди, что достигнут указанный выше предел. В итоге такого «размола» у нас получились мельчайшие части меди и дальнейшее деление стало уже невозможно произвести. И тогда перед нами предстала неделимая далее частица данного вещества — атом меди.

Но не только медь состоит из атомов. Из атомов построено каждое вещество, все окружающие нас физические тела. Правда, эти тела отнюдь не построены все по одному образцу, из одинаковых материалов. Одни из тел состоят из одинаковых атомов. Сюда относятся так называемые простые тела, например, та же медь, которую мы рассматривали, состоит из атомов одного типа. Другие же тела построены из довольно «разносортных» атомов. К такого рода телам относится, например, вода, которая, как известно, состоит из атомов кислорода и водорода.



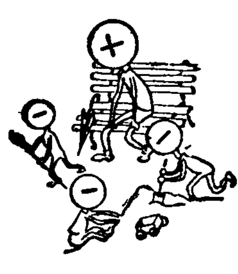
Сами по себе атомы чрезвычайно малы по размерам. Их невозможно рассмотреть даже в исключительно сильный микроскоп. Число атомов в едва заметной для глаза частице какого-нибудь вещества определяется числами с десятком нулей.

[1] См. № 1 журнала „Радиофронт", стр. 12.

СОЛНЦЕ И... АТОМ

Когда ученые пытаются проникнуть в невидимые глазом «атомные дебри», желая рассмотреть и изучить «атомную жизнь», познать ее секреты, то им приходится по всякого рода косвенным признакам создавать картину строения атома.

Во всяком случае атом не является лишь простой «клеткой» того или иного вещества. Оказывается, и в этой очень маленькой частице происходят весьма интересные явления.



Атом состоит из центрального ядра, окруженного некоторым количеством мельчайших частиц, которые с огромной скоростью вращаются вокруг ядра.

Эта картина «атомной жизни», если рассматривать ее в целом, очень напоминает нашу солнечную систему. «Жители» атома — мельчайшие частицы — находятся в постоянном движении. И точно так же, как вокруг солнца движутся планеты, так и вокруг ядра вращаются мельчайшие частицы.

Такое представление о строении атома не является, строго говоря, полностью доказанным. Это только лишь предположение, научная гипотеза. Она хорошо об'ясняет целый ряд явлений и свойств атомов. Вот почему такого рода моделью атома чрезвычайно широко пользуются в науке для об'яснения «атомной жизни».

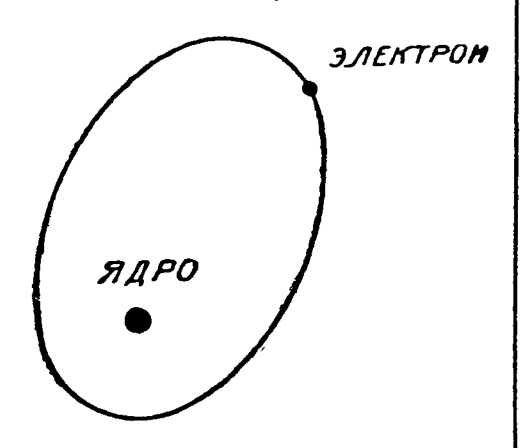


Рис. 1

Что же это за мельчайшие частицы, которые вращаются вокруг ядра атома? Это и есть *электроны*, о которых вы, вероятно, уже немало слыхали.

Ядра атомов не являются цельными, неделимыми частицами. Они также имеют сложное строение и построены из других более мелких частиц. Строение атомных ядер еще до сих пор не изучено до конца — этим сейчас усиленио занимаются физики. Но во всяком случае известно, что ядро атома содержит в себе другой тип мельчайших частиц, так называемые *протоны*.

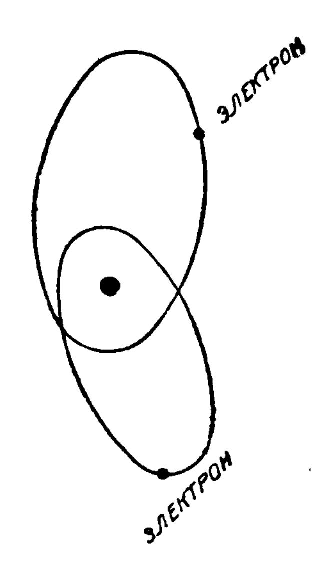


Рис. 2

Электроны любого вещества, какое бы мы ни взяли, являются одинаковыми или, как говорят, идентичными. Ядра же у различных атомов далеко не одинаковы. Оказывается, что они различаются по своей массе и по своим электрическим свойствам (об этом мы будем говорить дальше).

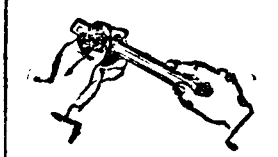
Свойства атома определяются свойствами ядра. Око играет в атоме самую существенную роль. Это центр, вокруг которого вращаются все электроны.

Мы можем сказать, и это доказано многими учеными, что все свойства электронов в конечном счете определяются ядром. Для атома железа, меди, стекла и др. веществ никакого «греха» не будет лишиться некоторого количества электроков или даже всех электронов. До тех пор, пока будет существовать положительно заряженное ядро, электроны всегда будут им притягиваться. Ядро всегда «подберет» для себя нужное или недостающее количество электроков. Имея такого хорошего «защитника», атом будет сохранен до тех пор, пока цело будет его ядро.

«Следовательно, индивидуальность элемента, все его свойства существуют и определяются ядром, зарядом этого ядра, прежде всего» (академик А. Иоффе).

Если свойства ядра атома определяют число электронов, вращающихся вокруг ядра, то число электронов и их расположение определяют химические свойства вещества. Это очень наглядко проиллюстрировано в так называемой периодической таблице элементов, которую можно найти в любом учебнике химии. В этой таблице приведены все известные нам простые химические элементы. Первым в ней числится водород, атом которого состоит из простейшего ядра (содержащего один протон) и одного электрона (рис. 1). Затем в таблице идет другой газ—«гелий», атом которого состоит из ядра и двух электронов (рис. 2). Что касается самого ядра атома «гелия», то оно будет «представлено» уже не одним, а двумя протонами. И наконец последним завершающим таблицу элементом является «уран». Это настоящий «король» целой электронной армии. Один его атом содержит девяносто два электрона.

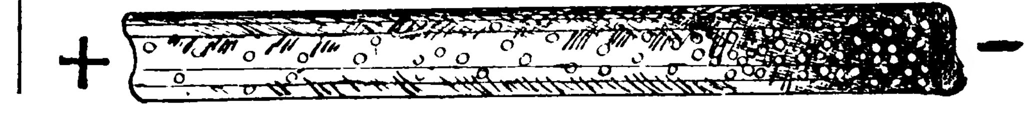
Об электронной теории, различных опытах и существующих в этой области гипотезах можно рассказать еще очень много интересных вещей. Нельзя не указать, например, что сейчас обнаружены еще другие мельчайшие частицы, помимо электронов и протонов. Но в этой статье мы не будем далеко углубляться. Желающих познакомиться с новыми представлениями о строении электричества мы отсылаем к статьям С. Кина «Позитроны», помещенным в №№ 17, 18 и 19 нашего журнала за прошлый год.



ОТКУДА ПОЯВЛЯЮТСЯ ЗАРЯДЫ

Давайте оставим пока «в покое» вопрос о строении вещества и рассмотрим простейшие электрические явления.

Еще в тот период, когда ничего не знали об элек-



трических явлениях, было известно, что янтарь[1], если его натереть соответствующим образом, приобретает удивительную способность — начинает притягивать легкие предметы.

Теперь мы уже не удивляемся подобному явлению. Сейчас редкий человек не знает, что многие вещества, будучи натерты надлежащим образом, могут притягивать с некоторого расстояния такие легкие предметы, как кусочек бумаги, пробки, отруби и т. д. Достаточно потереть кусочек эбонита о рукав пиджака, для того, чтобы убедиться в «магических свойствах» эбонита.

Эту способность эбонита и других веществ притягивать к себе легкие предметы мы об'ясняем присутствием в эбоните электрических зарядов, появляющихся в результате трения.

Проделаем далее такой опыт. Поднесем натертый кусок эбонита к маленьких кусочкам тонкой бумаги. Мы увидим, что они притянутся и прилипнут к заряженному куску эбонита. Немного же спустя после этого они оторвутся от эбонита, оттолкнувшись от него. Это совершенно неожиданное поведение кусочков бумаги может быть об'яснено только тем, что некоторый заряд перешел от кусочка эбонита к кусочкам бумаги и что *заряженные одинаковым электричеством тела отталкиваются друг от друга.*

Точно такое же положение мы имеем и в случае, если два тела получают электрические заряды от одного и того же источника. Они всегда будут отталкиваться друг от друга. Таким образом, когда два тела заряжены одинаковым электричеством, они всегда отталкиваются друг от друга.

Но иногда мы наблюдаем в природе неудержимое стремление некоторых заряженных электричеством тел «об'единиться». Часто это притяжение тел наблюдается тогда, когда оба тела заряжены независимо одно от другого, т. е. от разных источников. В этих случаях при соприкосновении тел можно наблюдать «пропажу» некоторой части или всего электрического заряда тел. Это свидетельствует о том, что тела обладали разноименными, противоположными электрическими зарядами. Очевидно, что избыток заряда одного рода соответствует недостатку заряда другого рода. «Встретившись», эти заряды уравновешивают друг друга. На этом основании принято называть одни заряды положительными, а другие отрицательными.

Итак, из приведенных нами фактов о характере электрических зарядов и их «поведении» мы можем сделать вывод — *разноименные заряды взаимно притягиваются.*

Возвращаясь к вопросу о строении атома, мы можем теперь ответить на важнейший вопрос:

Какова действительная природа тех сил, которые не дают возможности электронам оторваться от ядра, удерживают их?

Несомненно, что эти силы электрические. Сами электроны и протоны представляют собою мельчайшие частицы, заряженные электричеством. Хотя величина этих зарядов и одинакова, но род их различен. Протоны являются «представителями» положительного электричества, а электроны — «представителями» отрицательного.

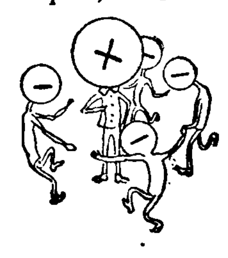
Эти одинаковые по величине заряды, которыми «наделены» и электроны и протоны, несмотря на их противоположность по роду представленного электричества, носят название *элементарных зарядов.*

Будучи разноименно заряженными, протон и электрон проявляют исключительную «любовь» друг к другу, все время стараясь «об'единиться». Об'ясняется это тем, что разноименно заряженные тела притягиваются.

Из протонов и электронов в конечном счете состоит каждое тело, существующее в природе.

Если тело обладает избытком электронов, т. е. имеет электронов больше, чем следует «по норме», то считают, что оно обладает *отрицательным электрическим зарядом.* Если же, наоборот, в теле нехватает «согласно нормы» электронов, т. е. их меньше, чем протонов, — тело заряжено положительно.

Но не всегда бывает излишек или недостаток электронов в том или ином теле. Бывает, что их количество как раз подогнано «в норму». И тогда, естественно, тело не будет обладать ни положительным, ни отрицательным электрическими зарядами. В таких случаях говорят, что тело «нейтрально».



«ЭЛЕКТРОННЫЕ КАПРИЗЫ»

Электроны сами по себе очень «капризны». Являясь «представителями» отрицательного электричества, они, как и всякие одноименные заряды всегда отталкиваются друг от друга. Отталкиваясь один от другого, электроны стремятся попасть в «лоно» тел, заряженных положительным электричеством, всячески «избегая» тел, заряженных отрицательно.

Чем же об'яснить, что находящиеся в атоме электроны, несмотря на всю «вражду» между собой, все же не разлетаются в стороны?

Об'ясняется это влиянием ядра атома. Мы уже указывали, что ядро заряжено положительным электричеством. Благодаря этому оно, как и всякое положительно заряженное тело, притягивает к себе электроны и удерживает электроны, вращающиеся на их орбитах. Итак ядро «вылавливает» приближающиеся к нему электроны и «усаживает» их на соответствующее место. Но ядро не будет «вылавливать» электроны бесконечно. Его притягательная сила резко упадет тогда, когда оно будет иметь такое количество электронов, которое необ-

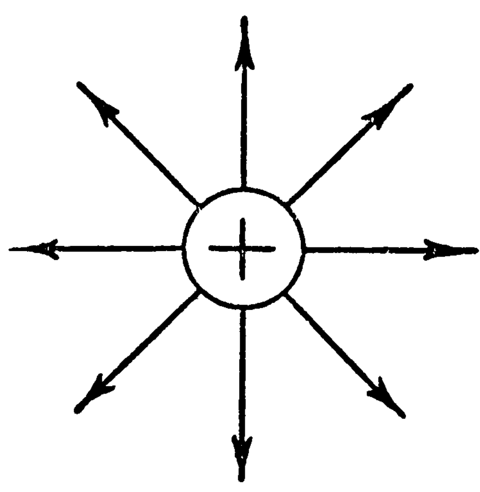


Рис. 3

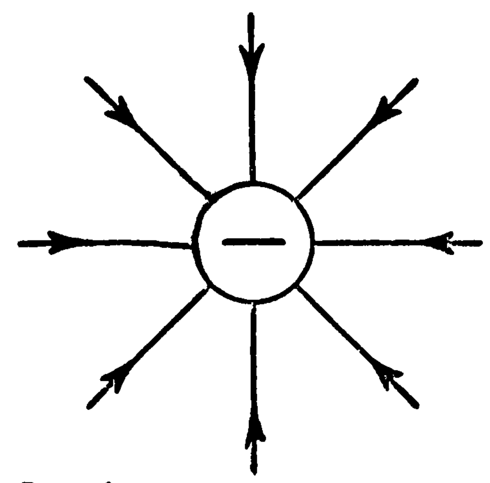


Рис. 4

[1]) Слово „электричество" произошло от греческого слова „электрон", что означает „янтарь".

ходимо для того, чтобы уравновесить положительный заряд самого ядра. Отсюда можно сделать такой вывод: число электронов, которые вращаются в нормальном состоянии вокруг ядра, определяется зарядом самого ядра.

Возвращаясь к периодической таблице элементов, мы можем указать, что заряд ядра атома увеличивается на величину одного элементарного заряда при переходе к следующей клетке таблицы.

Итак, в нормальном состоянии атома положительный заряд ядра равен по величине общему отрицательному заряду всех вращающихся вокруг ядра электронов. Но стоит лишь произвести с атомом небольшой «эксперимент», как мы станем свидетелем совершенно новых его свойств.

Допустим, что мы каким-либо способом отняли у атома один или несколько электронов. Что произойдет с атомом? Он перестанет быть нейтральным и окажется заряженным положительно. Произошло это потому, что в этом атоме начал «хозяйничать» положительный заряд ядра, ибо в результате «ухода» одного или нескольких электронов заряд ядра стал преобладать над общим зарядом электронов.

Атом, потерявший один или несколько электронов, принято называть положительным ионом или просто ионом, а процесс удаления электронов из атома носит название процесса ионизации.

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ И СИЛОВЫЕ ЛИНИИ

Мы показали, что наэлектризованные тела обладают замечательным свойством — притяги-

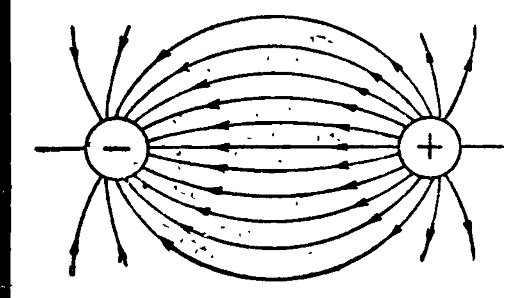


Рис. 5

вают легкие предметы, притягивают разноименно заряженные и отталкивают одноименно заряженные тела. Причем весьма характерно, что все эти действия происходят вовсе не при непосредственном соприкосновении двух наэлектризованных тел, а на расстоянии. Следовательно, в пространстве, окружающем заряженное электричеством тело, как-то обнаруживается действие, влияние этого заряженного тела. И мы говорим обычно, что заряженное тело создает вокруг себя электрическое поле. Это поле будет тем сильнее, чем большим зарядом будет обладать создающее его тело.



Если мы в электрическое поле, созданное каким-либо заряженным телом, поместим другое заряженное тело, то на это тело будет действовать некоторая сила. Поэтому в электри-

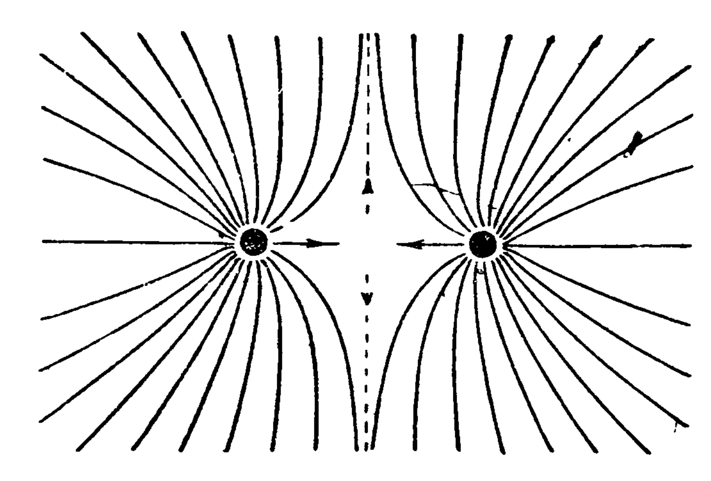


Рис. 6

ческом поле свободные электроны никогда не остаются в спокойном состоянии. Они двигаются в определенном направлении, в котором действует на них сила, вызываемая электрическим полем. С исчезновением поля естественно прекращается и действие силы.

Электрическое поле принято изображать силовыми линиями. Это воображаемые линии, по которым двигался бы небольшой, свободный положительный заряд, если его поместить в какую-либо точку в электрическом поле.

На рис. 3 изображено расположение силовых линий для случая положительно заряженного шара. На рис. 4 указан случай отрицательно заряженного шара.

Рис. 5 изображает электрические силовые линии в случае двух металлических шаров, заряженных один положительно, другой отрицательно. На рисунке же 6 изображен случай двух положительно заряженных шаров. Как видно из последнего рисунка, силовые линии, исходящие от одинаковых зарядов, расходятся в разные стороны, тогда как в случае, изображенном на рис. 5 (разноименные заряды), силовые линии протянуты от одного заряженного тела к другому.

На наших рисунках направление силовых линий изображает движение не электронов, а положительных частиц.

Это об'ясняется принятой еще очень давно исторической условностью. На заре открытия электричества ничего не знали о его строении, о существовании электронов. Поэтому в те времена был назван положительным электрическим зарядом такой заряд, который получается при недостатке электронов. Было бы естественнее назвать положительным заряд, который получается в случае избытка электронов. Но история, как говорят, сделала свое дело. Поэтому и направление силовых линий принято указывать от положительного заряда к отрицательному. Силовые линии указывают таким образом путь, по которому двигались бы не электроны, а положительно заряженные частицы.

СТРАННОЕ „ПОВЕДЕНИЕ“ ДРОЙТВИЧА

За последнее время английская радиопресса уделяет много внимания «странному поведению» (выражение английских журналов) радиовещательной станции в Дройтвиче. Эта станция, будучи самой мощной в Англии — 150 *квт* — вдруг «закапризничала». Слышимость ее стала резко замирать и передача начала сопровождаться искажениями. Срочно была составлена карта слышимости Дройтвича на территории Британских островов, которая наглядно подтвердила катастрофическое положение с приемом этой станции.

Специалисты стараются об'яснить «особенности» работы Дройтвича якобы перемещениями слоя Хивисайда.

Л. В.

Почему наши лампы светятся голубым светом

В. В. Млодзиевский и Б. М. Царев

Многим любителям, вероятно, приходилось замечать, что электронные лампы, главным образом оксидные и бариевые, при работе часто дают довольно сильное свечение внутри баллона.

Свечение в лампах может быть вызвано разными причинами. Одной из причин может служить газ. Если в лампу попадет воздух, или, как говорят, лампа «натекла», то при работе появляется красно-фиолетовое свечение, наполняющее весь баллон или часть его. При небольших количествах газа и не слишком высоком анодном напряжении свечение может быть голубовато-фиолетовым и заполнять внутренность одного лишь анода. Подобное же газовое свечение может появиться в лампе, если во время ее работы слишком сильно разогреется какой-нибудь электрод, например, анод или сетка. Это об'ясняется тем, что газ выделяется из перегретого электрода. Лампы, обладающие таким свечением, нормально работать не будут.

Очень часто в лампах бывает заметно свечение, охватывающее отдельные участки анода, сетки или какой-нибудь другой металлической части лампы. Это свечение по своему характеру существенно отлично от описанного выше. Его цвет может быть весьма разнообразным. Синее, зеленое, красное, фиолетовое свечение встречается довольно часто. Чаще всего мы встречаем подобное свечение в лампах, содержащих барий или какой-нибудь другой щелочно-земельный металл. К таким лампам принадлежат лампы оксидные (СО-118, СО-124, СО-122 и другие) и бариевые (УБ-107, УБ-110, УБ-132 и другие). Первые имеют катод, покрытый солями бария, стронция и кальция, во вторых же для получения активной поверхности катода и поглощения остатков газа из таблетки, укрепленной на аноде, распылен барий. Если мы в этих лампах обратим наше внимание на место возникновения свечения, то заметим, что светится чаще всего внутренняя поверхность анода и именно те части его, на которые больше всего попадает электронов. Причина этого свечения такова: барий или другой щелочно-земельный металл, попавший на анод при изготовлении лампы, начинает светиться под влиянием ударов электронов. Подобное свечение носит название флуоресценции. Часто у ламп СО-118 на внутренней поверхности анода можно видеть светящиеся полосы и тени от сетки. Витки сетки экранируют части анода от электронного потока и светятся лишь те места анода, на которые попадают электроны. Это свечение в противоположность описанному ранее бывает обычно в лампах с очень хорошим вакуумом (т. е. исчезающе малым количеством газа), работающих вполне удовлетворительно.

Различить газовое свечение от свечения, носящего характер флуоресценции, т. е. в сущности отличить негодную лампу (с газом) от лампы вполне исправной можно, измерив степень вакуума лампы.

ИОНИЗАЦИЯ ГАЗА И ИЗМЕРЕНИЕ ВАКУУМА В ЛАМПАХ

Электроны, летящие с катода к аноду с большими скоростями, сталкиваясь с молекулами газа, выбивают из этих молекул электроны и вызывают ионизацию этих молекул. Теряя свои электроны, молекулы превращаются в положительно заряженные частицы — ионы, которые могут быть обнаружены по появлению в цепи сетки тока при отрицательном напряжении на сетке. Притягиваясь отрицательно заряженной сеткой, положительные ионы создают в цепи сетки ток обратного направления по сравнению с обычным электронным током.

На рис. 1 изображена сеточная характеристика сеточного тока, т. е. зависимость тока сетки от сеточного напряжения при заданном постоянном анодном напряжении. Величина ионного тока сетки определяется количеством образующихся при столкновениях ионов и оказывается пропорциональной анодному току лампы и количеству присутствующего в лампе газа. Кривая ABC изображает величину ионного тока, пропорционального

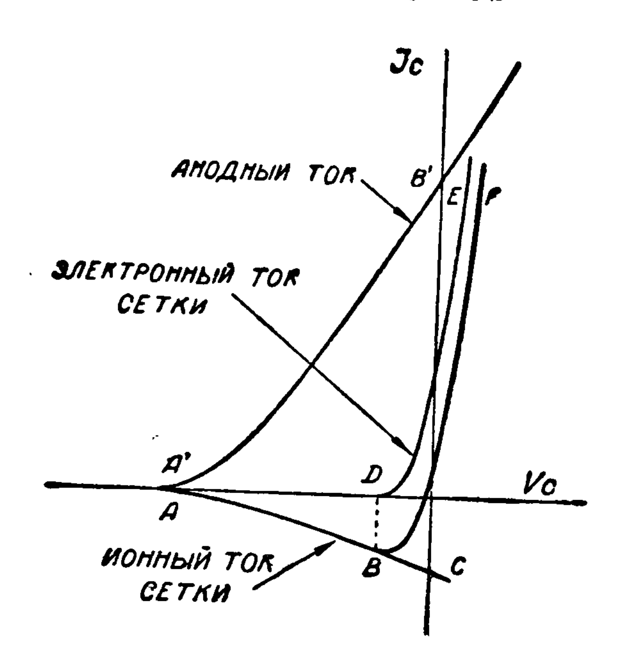


Рис. 1. Характеристика сеточных токов

анодному току, изображенному кривой A_1 B_1 (масштаб кривой анодного тока значительно меньше масштаба кривой тока сетки).

При положительных же напряжениях на сетке появляется чисто электронный ток, так как часть электронов, летящих к аноду, улавливается по пути сеткой. Кривая $ДЕ$ изображает зависимость электронного тока сетки от напряжения на сетке. Однако начинается эта кривая не при нулевом напряжении на сетке, а при небольшом отрицательном напряжении, так как электроны вылетают с катода обычно с некоторой начальной ско-

ростью и благодаря своей энергии преодолевают отталкивающее действие отрицательно заряженной сетки, если ее напряжение невелико, и попадают на нее.

Измеряя чувствительным гальванометром ток сетки, мы будем в действительности получать суммарные значения двух противоположных по направлению токов и получим в результате кривую ABF, изображающую зависимость сеточного тока от напряжения на сетке.

Измеряя в области AB чисто ионный ток, мы можем по отношению его величины к величине анодного тока судить о степени вакуума лампы, так как оказывается, что это отношение пропорционально давлению остаточных газов в лампе.

Токи утечки и термотоки

Кривая сеточного тока будет искажаться по двум причинам: во-первых, благодаря утечкам тока по изоляционным промежуткам в стекле между электродами лампы, и, во-вторых, в случае оксидных подогревных ламп благодаря так называемым термотокам. Токи утечки весьма вредно отражаются на работе лампы, вызывая лишние потери в цепи сетки и искажая работу лампы. В лампах с хорошей изоляцией как внутри лампы, так и в ее цоколе эти токи незначительны, и сейчас для простоты картины мы ими пренебрежем.

Термотоки появляются в результате излучения электронов сеткой (сетка получает способность излучать электроны потому, что она подогревается тепловой энергией, излучаемой катодом). При отрицательных напряжениях на сетке катод оказывается под положительным напряжением по отношению к сетке и притягивает электроны, излучаемые ею, создавая сеточный ток одного направления с ионным током.

Особенно заметно влияние термотоков в подогревных лампах с большой крутизной (а значит с сеткой, расположенной близко к аноду), так как, во-первых, при малом диаметре сетки и большой мощности накала сетка сильно нагревается и, во-вторых, с оксидного слоя катода испаряются атомы щелочно-земельных металлов (бария, стронция и кальция), дающие при осаждении на сетке слой, активно излучающий электроны. Еще сильнее это явление сказывается в лампах, откачиваемых с барием в качестве поглотителя газов и дополнительного активатора катода (СО-122 и некоторые выпуски СО-118).

На рис. 2 изображена кривая зависимости термотока от напряжения на сетке и суммарная кривая трех токов: ионного, электронного и термотока, из которой видно, что при больших термотоках и малом ионном токе, т. е. при хорошем вакууме, даже измерение сеточных токов при отрицательных напряжениях на сетке может дать ложное впечатление о вакууме лампы.

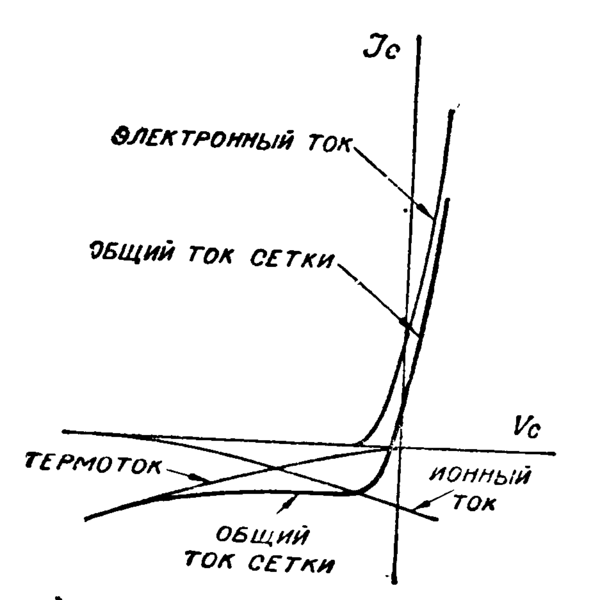


Рис. 2. Влияние термотоков на характеристику тока сетки

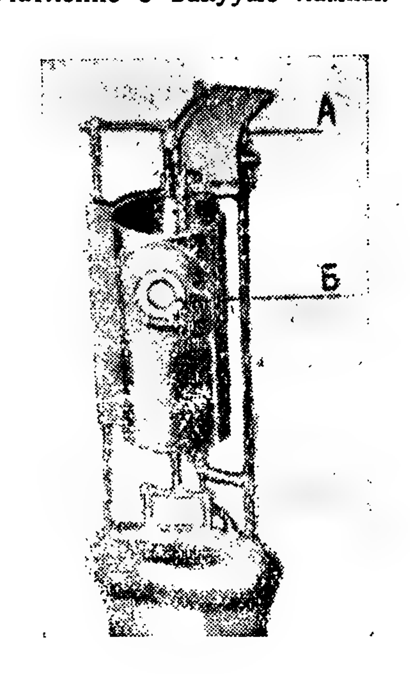


Рис. 3. Охлаждение сетки лампы для борьбы с термотоками. А—радиатор для охлаждения сетки, Б—таблетка для распыления бария

Аналогичное влияние на кривую сеточного тока оказывают и токи утечки с той только разницей, что кривая тока утечки будет в отличие от кривой термотоков прямолинейной, но, так же, как и в случае термотоков, при плохой изоляции сетки в лампе, или ее вывода в цоколе, токи утечки могут создать неверное впечатление о вакууме лампы.

Как видно из всего вышесказанного, свечение — флуоресценция и термотоки вызываются одной и той же причиной, а именно—осаждением бария на электродах лампы. В первом случае имеет место покрытие барием анода, во втором случае — сетки. Однако термотоки представляют собой вредное явление, в то время как флуоресценция анода на работу лампы не влияет.

Для борьбы с термотоками в лампах применяются специальные меры к охлаждению сетки, ибо термотоки увеличиваются с увеличением ее температуры. Этого достигают прикреплением к держателю сетки специального радиатора, охлаждающего сетку (рис. 3).

Термотоки чаще всего встречаются в лампах СО-118 и СО-122, так как при их производстве управляющая сетка всегда оказывается слегка покрытой барием, распыленным с таблетки, укрепленной на аноде.

ЯПОНСКИЙ ДЕМПИНГ

Японские торговые и правительственные круги предпринимают шаги к организации радиодемпинга на европейском рынке, так как японская радиопромышленность не может рассчитывать на сбыт всей своей продукции в самой Японии. Предполагается установить настолько низкие цены на японскую радиопродукцию, чтобы ни одна европейская страна не могла конкурировать с Японией. Во Франции уже появились первые партии комплектов четырехламповых приемников.

Резонансные измерения

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{0{,}02\pi\sqrt{LC}}$$

Е. П.

Практика радиолюбительской работы пред'являет за последнее время все более и более строгие требования к качеству изготовляемых радиолюбителями приемников. Однако повышение качества приемника, естественно, должно сопровождаться усложнением его схемы и, следовательно, повышением его чувствительности в целом, повышением качества и более тщательной подгонкой отдельных входящих в него деталей.

На страницах «Радиофронта» неоднократно отмечалось, что современный приемник, будь он приемником прямого усиления или супергетеродином, по своему устройству всегда значительно сложнее тех приемников, которые радиолюбители строили еще 2—3 года назад. Эта сложность всегда определяется главным образом тем, что стремление получить большую чувствительность и усиление, при хорошей селекции, всегда приводит к необходимости иметь большое число резонансных контуров в усилителе, часто настраивающихся при помощи сдвоенного или строенного конденсаторного блока.

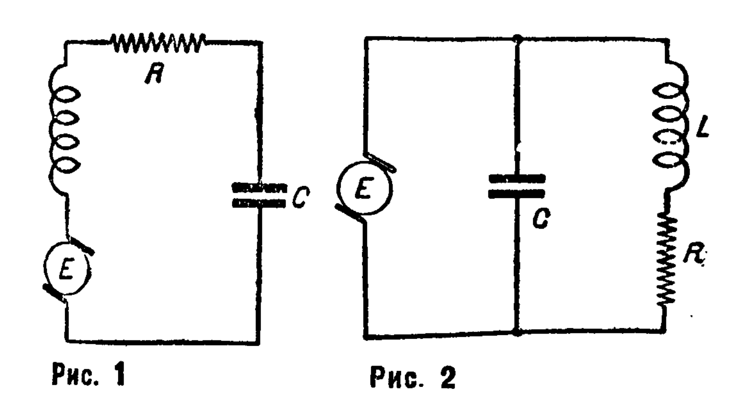


Рис. 1 Рис. 2

Уже это обстоятельство весьма ярко подчеркивает тот факт, что подгонка контуров друг к другу в таком приемнике должна происходить не «как-нибудь на-глазок», что раньше весьма часто сходило радиолюбителям «даром», а, наоборот, требует известной тщательности и точности.

С другой стороны, современный приемник рассчитывается на два диапазона: «длинных» и «коротких» волн радиовещательной части спектра, перекрытие которого обычно осуществляется двумя секциями контурных самоиндукций. Но, для того, чтобы получить правильное перекрытие, нужно применять самоиндукции вполне определенной величины.

Между тем сконструировать катушку заданной самоиндукции, руководствуясь одной лишь расчетной формулой, дело не всегда простое, и такая катушка всегда требует дополнительной подгонки.

Для тех радиолюбителей, которые конструируют свои приемники точно по данным описания какой-либо конструкции, например, какой-либо конструкции, описываемой в «Радиофронте», эти трудности не имеют особого значения, так как в этом случае при точной копировке деталей все самоиндукции оказываются более или менее точно подогнанными.

Но стоит только в какой-либо катушке самоиндукции заменить диаметр провода другим, что радиолюбители весьма часто делают из-за отсутствия нужного диаметра на рынке, как все стройное описание конструкции, в которой все детали точно подогнаны друг к другу, рассыпается в прах. Действительно, если катушки сделаны из провода другого диаметра, то контурные самоиндукции, хотя и окажутся идентичными, но в соединении с заданным конденсатором переменной емкости не перекроют нужного диапазона.

Если приемник регенеративный, то из-за несоответствия самоиндукции может закапризничать обратная связь, вследствие чего в некоторых участках диапазона регенерация может оказаться чересчур слабой или, наоборот, приемник может завыть при всякой обратной связи. Если приемник супергетеродинный, то дело еще сложнее. Вследствие изменения величин самоиндукций может нарушиться оптимальный режим смесителя. Гетеро-

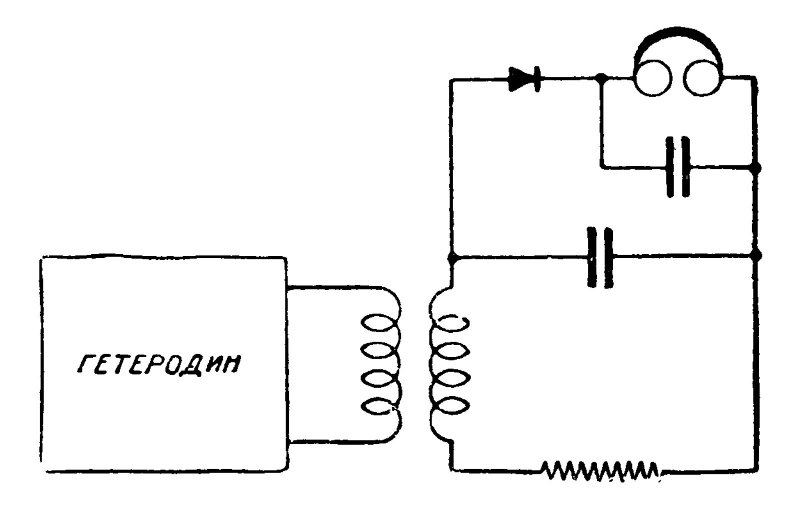


Рис. 3

дии может начать давать провалы генерации и наконец безусловно нарушится режим бандпасов.

Еще в более неопределенном положении окажется та часть любителей, которая занимается самостоятельным конструированием приемников, так как подгонка отдельных деталей непосредственно при приеме — задача чрезвычайно неблагодарная и иногда почти безнадежная, если приемник работает по какой-либо сложной схеме.

Из всего сказанного выше было бы неправильно делать вывод, что самостоятельная постройка приемника, отличающегося своими данными от образца конструкции, описанного в каком-либо журнале, есть задача безнадежная. Это задача, во-первых, не безнадежная, и, во-вторых,

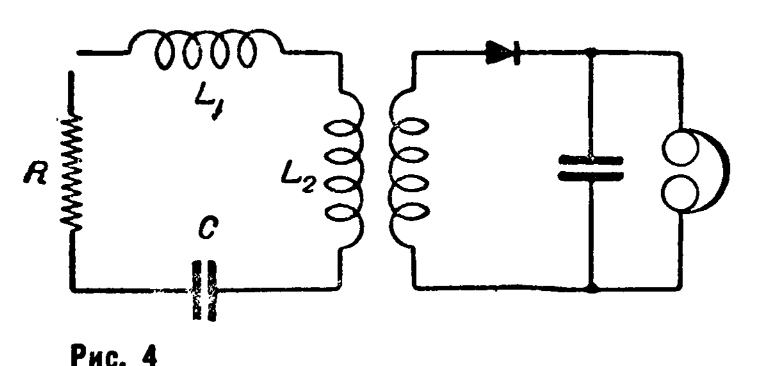


Рис. 4

весьма полезная. Ценность работы радиолюбителя очень повышается, если вместо того, чтобы точно скопировать описанную, например, в «Радиофронте» конструкцию, он как-либо ее по-своему видоизменит, усовершенствует и вообще проявит возможно больше инициативы и самодеятельности при постройке приемника. Конструкция, описываемая в журнале, особенно для подготовленного радиолюбителя, должна указывать только лишь то основное направление, в котором он должен работать и которое он должен самостоятельно развивать.

Каким же образом радиолюбитель сможет осуществить эту задачу при наличии указанных выше трудностей? Опыт показывает, что эти трудности все же преодолимы. Задача самодеятельной и инициативной работы с современными схемами приемников не является столь безнадежной, как это могло показаться из начала этой статьи. Только для этого радиолюбителю необходимо несколько изменить тот подход, который большинство из наших радиолюбителей применяло к своей работе в прошлом.

В работу наших радиолюбителей должны, повидимому, внедриться те основные элементарные приемы измерительной техники, которые являются в настоящее время вполне доступными для радиолюбителей, занимающихся ламповыми приемниками, и которые смогут дать вполне объективные технические данные как об отдельных деталях, так и обо всем приемнике в целом.

Одним из наиболее общих методов измерений, при помощи которых радиолюбитель может изучить свойства основных деталей своего приемника, является резонансный метод. Этим методом, при наличии обычных радиолюбительских средств, весьма просто промерить все основные детали, входящие в высокочастотную часть схемы, т. е. емкости, самоиндукции, взаимоиндукции, не говоря уже о градуировке контуров на длину волны.

Для производства всех этих измерений радиолюбителю необходимо иметь следующую аппаратуру, вполне доступную для самостоятельного изготовления и градуировки: 1) волномер, отградуированный на длину волны; 2) гетеродин — источник колебаний высокой частоты[1]; 3) эталонную емкость[2] и наконец 4) индикатор в виде телефона или гальванометра, если любитель желает довести свои измерения до большей точности.

ЯВЛЕНИЕ РЕЗОНАНСА

Явление резонанса, хорошо знакомое каждому любителю, работавшему с приемником, как известно, состоит в следующем. Если мы имеем цепь, состоящую из последовательно включенной емкости, самоиндукции и небольшого сопротивления, находящуюся под воздействием внешней переменной *эдс*, то при некоторой частоте внешней *эдс*, близкой к собственной частоте контура, в нем наблюдается резкое повышение тока или напряжения на емкости и самоиндукции.

При этом мы различаем два вида резонансных эффектов. Первый случай получается тогда, когда внешний источник *эдс* включен последовательно с цепью, состоящей из емкости, самоиндукции и сопротивления, и носит название резонанса напряжений (рис. 1), а второй, когда источник *эдс* приключен параллельно емкости контура (рис. 2), называется резонансом токов. Названия эти оправдываются характерным для каждого из этих случаев внешним эффектом. В случае резонанса напряжений, при постоянной величине внешней

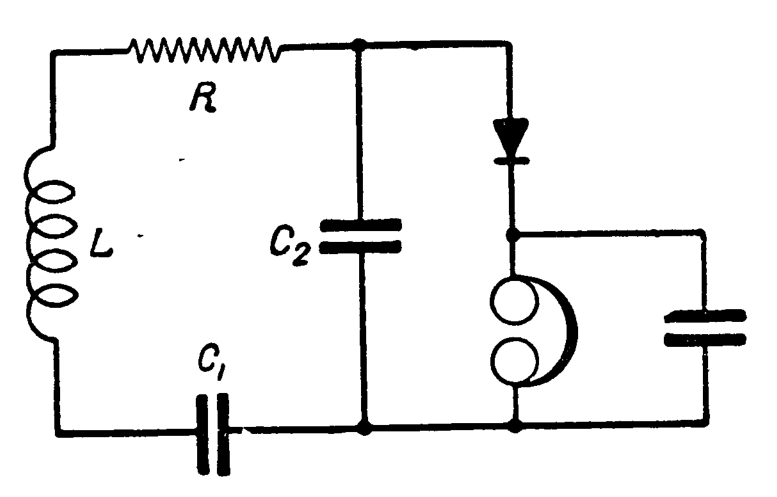


Рис. 5

эдс, с изменением ее частоты, в момент резонанса ток и напряжение на самоиндукции и емкости резко возрастают, и при малой величине сопротивления в контуре напряжение может сделаться значительно больше величины воздействующей на контур *эдс*.

Во втором случае, случае резонанса токов, при

[1] Описан в этом номере

[2] Способ изготовления дан в этом номере

постоянной величине тока в общей цепи, создаваемого источником эдс, при изменении частоты последнего, в момент резонанса напряжение и ток в ветви с самоиндукцией и емкостью достигают максимума и при малых величинах сопротивления ток в ветвях может сделаться значительно большим, чем ток в общей цепи.

В обоих случаях с достаточной для практических целей точностью можно считать, что резонанс происходит при таком соотношении между частотой внешней эдс, с одной стороны, и емкостью и самоиндукцией в контуре —с другой, когда удовлетворяется формула Томсона.

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{0{,}02\,\pi\,\sqrt{LC}},$$

где f — частота воздействующей *эдс*
L — самоиндукция в *см*
C — емкость в *см*

или, что то же, в переводе на длину волны

$$\lambda = 0{,}02\,\pi\,\sqrt{LC},$$

где λ — длина волны в *м*.

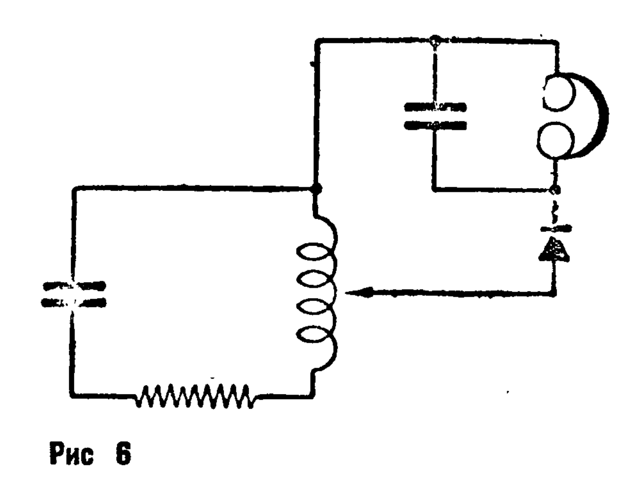


Рис 6

СПОСОБЫ ОБНАРУЖЕНИЯ РЕЗОНАНСА

Мы не будем здесь входить в детальное физическое описание этих явлений, так как оно уже неоднократно приводилось в журнале, и об'ем данной статьи не позволит это сделать здесь еще раз.

Здесь мы только лишь рассмотрим те практические способы, при помощи которых резонанс может быть обнаружен.

В случае если эдс, задаваемая на контур, модулирована, то наиболее простой способ обнаружения резонанса состоит в применении телефона и детектора в том же виде, в каком они применяются в обычном детекторном приемнике. Действительно, если на контур, состоящий из самоиндукции, емкости и сопротивления, будет задаваться эдс от находящегося недалеко модулированного гетеродина (рис. 3), то индуцированную в контуре эдс можно считать как бы включенной последовательно с катушкой самоиндукции. Действительно, в каждом витке катушки индуцируется эдс индукции. Но все витки катушки соединены последовательно друг с другом, и, следовательно, мы можем считать, что результирующая эдс, которая равна сумме эдс, индуцированных в каждом витке, включена последовательно с витками или, что то же, с катушкой.

Таким образом здесь мы имеем случай, показанный на рис. 1, характеризующийся наличием в нем резонанса напряжений при соответствующем соотношении между частотой воздействия и величинами емкости и самоиндукции в контуре, определяемыми по формуле Томсона.

При этом, как указывалось выше, во время резонанса сильно возрастает напряжение на обкладках конденсатора и на самоиндукции. Следовательно, на детекторе, включенном в цепь по схеме рис. 3, в момент резонанса должно сильно повыситься напряжение, а поэтому, должна повыситься сила тока в цепи низкой частоты и должен сильно увеличиться эффект в телефоне. Таким образом если колебания гетеродина были модулированы каким-либо тоном, то в момент резонанса мы должны услышать резкое увеличение силы звука в телефоне.

Этот способ обнаружения резонанса, являясь наиболее простым, отнюдь не может считаться самым лучшим и самым точным.

Недостатками его являются, во-первых, то обстоятельство, что он применим только лишь при наличии модулированных колебаний, и, во-вторых, то, что сопротивление детектора, включенного параллельно емкости (если пренебречь небольшим сопротивлением блокировочного конденсатора), сравнительно невелико. Но, как известно, сопротивление, шунтирующее контур, всегда вносит в контур затухание, и это затухание будет тем больше, чем меньше величина шунтирующего сопротивления. Таким образом детектор, включенный по схеме рис. 3, должен вносить в контур довольно значительное затухание, а следовательно, уменьшить его избирательность, т. е. притупить кривую резонанса, что повлечет за собой уменьшение точности настройки в резонансе.

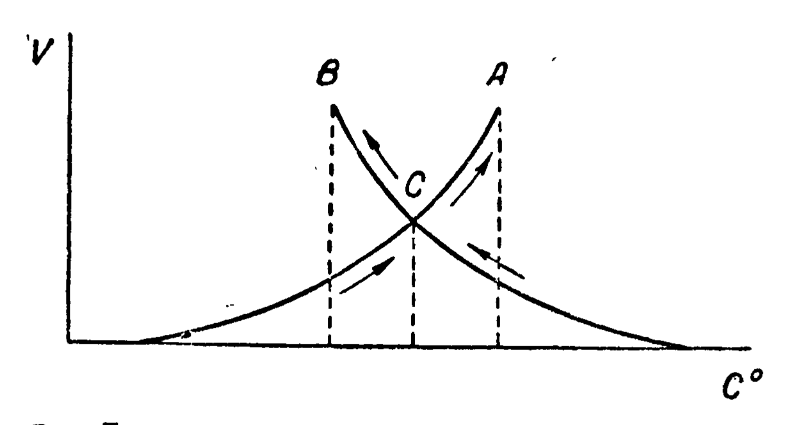


Рис. 7

Чтобы устранить этот недостаток, индикаторную цепь, состоящую из детектора и телефона, слабо связывают с контуром, что дает в этом смысле несколько лучший результат. Но все же влияние детектора на затухание контура во всех этих схемах остается. На рис. 4 показана индуктивная связь индикаторной цепи с контуром, осу-

ществляемая при помощи добавочной катушки самоиндукции, величина которой обычно может быть взята достаточно малой для радиовещательного диапазона порядка 10—20 витков. На рис. 5 показана емкостная связь индикаторной цепи с контуром, причем соотношение емкостей C_1 и C_2 определяет собой величину этой связи. Чем больше емкость C_2, тем связь меньше. Практически емкость C_2 следует выбирать в 3—4 раза больше, чем C_1. На рис. 6 показана автотрансформаторная связь индикаторной цепи с контуром, также хорошо знакомая любителям. Нормально здесь также число витков, входящих в индикаторный контур, должно быть в несколько раз меньше, чем общее число витков катушки самоиндукции.

В случае если гетеродин дает не модулированные колебания, то телефон этих колебаний не обнаружит, и в качестве индикатора приходится применять детектор с чувствительным гальванометром [1].

В этом случае может быть заснята также и резонансная кривая контура.

При этом следует только лишь предостеречь радиолюбителя от того, чтобы он не брал слишком большую связь измеряемого контура с катушкой гетеродина, так как в этом случае имеет место так называемое явление «затягивания», которое в сильной степени уменьшает точность настройки в резонанс. Явление это заключается в следующем. В случае сильной связи контура с гетеродином, при приближении частоты контура к резонансной, т. е. к частоте гетеродина, последняя не остается постоянной, а начинает уходить от частоты контура.

Таким образом, когда частота контура приближается к резонансной, частота гетеродина оказывается уже несколько измененной. Контур, как мы говорим, «затягивает» за собой частоту гетеродина. При дальнейшем изменении настройки контура (уже после прохождения истинного резонанса) частота гетеродина начинает изменяться слабее и таким образом будет все ближе и ближе подходить к частоте контура. Но немного не доходя до того момента, как их частоты сравняются, частота гетеродина резко сорвется и примет свое первоначальное значение. В телефоне в этот момент мы услышим срыв звука и щелчок. При обратном изменении настройки контура все явление протекает в обратном порядке. Резонансная кривая в этом случае будет иметь вид кривой, показанной на рис. 7. Кривая *A* показывает изменение напряжения на конденсаторе с изменением настройки контура в одну сторону, а кривая *B*—при изменении в обратную сторону. Истинный резонанс соответствует точке C в середине между обоими срывами.

При отсутствии гальванометра и модулированного гетеродина регистрировать резонанс можно также при помощи миллиамперметра, включенного в цепь анода гетеродина. Действительно, в момент резонанса контур поглощает от гетеродина наибольшее количество энергии и, следовательно, служит для него именно в этот момент наибольшей нагрузкой. Поэтому при резонансе амплитуда колебаний в гетеродине обычно несколько уменьшается. Но уменьшение амплитуды колебаний на сетке гетеродина должно вызвать соответствующее изменение анодного тока в нем. Если в цепи сетки имеется гридлик, как это, например, имеет место в гетеродине, конструкция которого дана в настоящем номере, то с уменьшением амплитуды колебаний в цепи сетки анодный ток должен увеличиться. Таким образом в момент резонанса анодный прибор должен показать небольшой максимум анодного тока. Такой способ регистрации носит название способа «отсасывания», так как он основан на свойстве контура отсасывать наибольшее количество энергии при резонансе.

Следует еще отметить, что при наличии немодулированного гетеродина резонанс можно все же регистрировать и при помощи телефона, хотя звука в телефоне при этом и не будет. Действительно, если сильно связать настраиваемый контур с гетеродином, так, чтобы происходило описанное выше «затягивание», то в момент срыва частоты в телефоне будет щелчок, причем, если изменять частоту в одну сторону, то щелчок будет на каком-либо одном делении конденсатора. Если же изменять настройку в другую сторону, то щелчок будет на другом делении конденсатора, как это видно из рис. 6. Резонансу в этом случае будет соответствовать среднее деление.

Однако следует отметить, что такой способ настройки в резонансе может быть рекомендован только лишь более опытным любителям, имеющим уже некоторый опыт в предыдущих способах.

(Продолжение следует.)

[1] Вполне пригодны гальванометры, изготовляемые мастерскими Ленинградского университета, имеющиеся в продаже в магазинах наглядных пособий.



Проверка часов по радио

Самодельный ГЕТЕРОДИН

П. Боровский

В этом году в «РФ» будет печататься цикл статей по любительским измерениям, необходимым для постройки и испытания любителем своей аппаратуры. Одним из необходимейших приборов любительской лаборатории является ламповый генератор незатухающих колебаний высокой частоты (гетеродин), конструкция которого разработана в лаборатории журнала.

Основные требования, пред'являемые к гетеродинам, следующие: 1) стабильность (устойчивость) частоты, 2) отсутствие резко выраженных гармоник и 3) постоянство амплитуды колебаний на всем перекрываемом диапазоне.

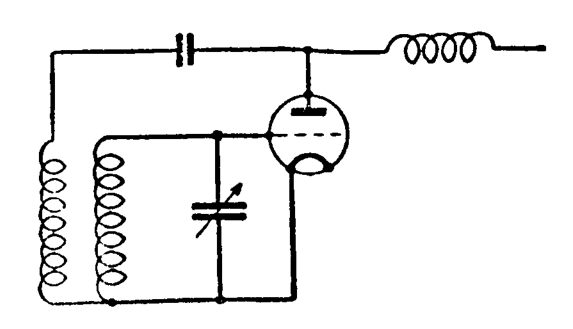


Рис. 1

Разберем несколько подробнее вопрос об удовлетворении всех вышеперечисленных требований.

Получить хорошую стабилизацию частоты в гетеродине, который должен настраиваться на любую частоту в пределах выбранного диапазона, задача в любительских условиях весьма трудная. Как показывают расчет и экспериментальные данные, частота лампового генератора зависит не только от данных его колебательного контура, но и от всех данных генератора, в том числе и параметров электронной лампы. Следовательно, при изменении любого из параметров генератора, а значит и режима генератора, будет изменяться его частота. Причин же, изменяющих параметры генератора, много. Основные из них: изменение напряжения питания, изменение нагрузки, которое всегда происходит при измерениях, внешние емкостные и электромагнитные влияния, изменения температуры деталей генератора (например, при изменении температуры катушки несколько изменяются ее размеры, а следовательно, изменяется и ее самоиндукция) и всякого рода механические воздействия.

Однако все эти факторы, за исключением постоянства источников питания и механических воздействий, обычно изменяют частоты гетеродина в достаточной степени медленно, поэтому в тех случаях, когда частота контролируется волномером (а контролировать волномером в процессе измерений частоту гетеродина приходится всегда), они не имеют практического значения. Вопрос о механических воздействиях также решается весьма просто. Достаточно жесткий монтаж обычно сводит влияние механических воздействий до весьма малой величины.

Наиболее существенным вопросом является вопрос питания. В тех случаях, когда питание производится от батарей, ожидать резких изменений напряжений не приходится, но при питании гетеродина от выпрямителя мгновенные изменения напряжения на несколько вольт возможны и они-то и являются в нашем случае наиболее опасными.

Мерой борьбы с этими скачками напряжений является включение в анод лампы высокоомных сопротивлений, а также включение автоматических смещений в цепь сетки.

Гармоники всегда будут иметь место в ламповом генераторе с самовозбуждением, вопрос только в их количестве и мощности. Даже теоретически самовозбуждение такого генератора в строго прямолинейном участке характеристики является невозможным процессом. Появляются же гармоники именно вследствии нелинейности ламповой характеристики. Поэтому при конструкции гетеродинов режим выбирается таким, чтобы рабочий участок характеристики лампы обладал возможно меньшей кривизной. Для этой цели выгоднее всего установить рабочую точку на середине прямолинейного участка характеристики лампы и взять достаточно слабую обратную связь. В этом случае колебания будут наименьшим образом выходить за пределы прямолинейной части характеристики. Практически это достигается подбором соответ-

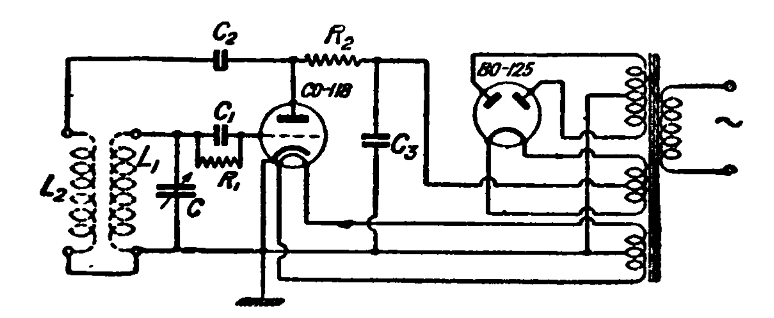


Рис. 2

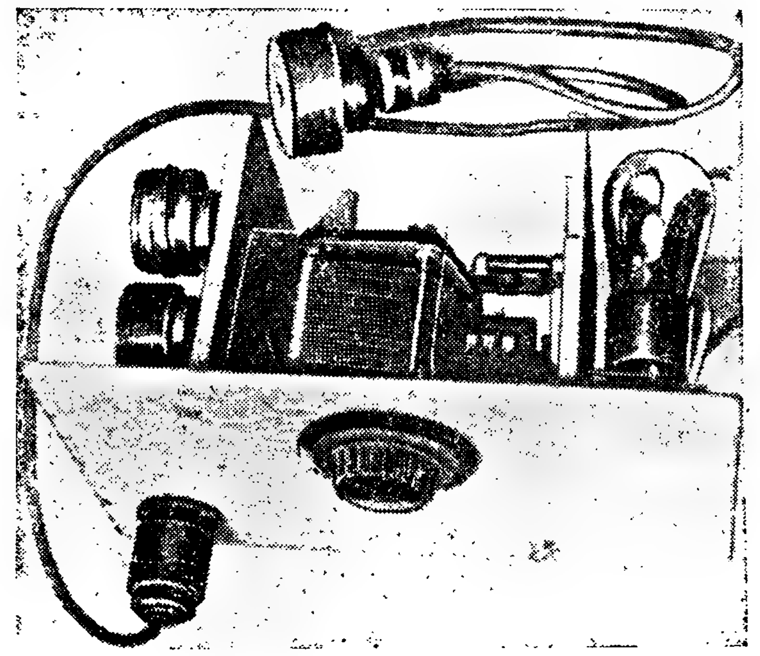


Рис. 3

ствующего сеточного смещения и уменьшением обратной связи. Постоянство амплитуды зависит главным образом от схемы гетеродина. Например, в схеме с дросселем в анодной цепи (рис. 1)

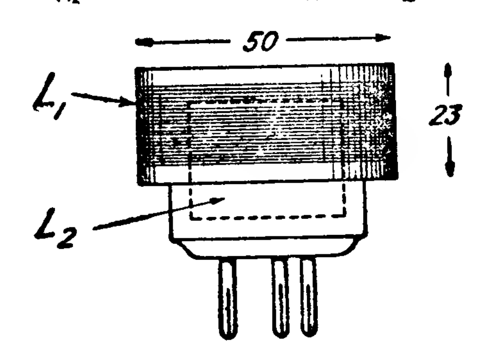


Рис. 4

очень трудно добиться постоянства амплитуды при изменении настройки из-за собственного резонанса дросселя.

Сохранить постоянство амплитуды важно потому, что с изменением амплитуды будет меняться количество и мощность гармоник. Происходить это будет в связи с тем, что с изменением амплитуды будет изменяться заход рабочего участка в нелинейные части характеристики, что, как было указано выше, влияет на количество и мощность гармоник.

Лаборатория «РФ» в своей конструкции гетеродина поставила задачей возможно более полное удовлетворение разобранных выше требований без особых усложнений схемы и налаживания гетеродина и при возможности изготовления его в любительских условиях.

В схеме (рис. 2) применено параллельное питание, причем в цепи постоянной слагающей поставлен не дроссель, а сопротивление R_2, которое способствует более стабильной работе гетеродина. Постоянство амплитуды при изменении настройки достигается применением схемы параллельного питания с сопротивлением в анодной цепи, а также методом подачи автоматического смещения на сетку путем включения гридлика в цепь последней. Питается гетеродин полностью от переменного тока. Этот вид питания не вполне удовлетворяет требованию постоянства частоты, но много удобнее в обращении, чем батарейное или аккумуляторное питание. Постоянство же частоты получается практически вполне достаточным для любительских измерений.

Данные схемы: $R_1 = 2$ MΩ, $R_2 = 10\,000$ Ω, $C_1 = 200$ *см*, $C_2 = 2\,000 - 5\,000$ *см*, $C_3 = 3\mu F$; переменный конденсатор $C = 750$ *см*.

ДЕТАЛИ

Гетеродин собран почти полностью из фабричных деталей. Единственное, что любителю придется делать самому,—это катушки и шнур для соединения катушек с гетеродином. Этот шнур применяется в случаях, если катушку приходится подносить близко к какому-либо контуру и неудобно подносить весь гетеродин. В описываемой конструкции применен коммутаторный шнур, т. е. двужильный шнур, имеющий под верхней оплеткой спираль из жесткого провода. С одного конца шнура укреплен обычный четырехштырьковый ламповый цоколь, другой конец, соответственно включению концов у цоколя, соединяется с ламповой панелью.

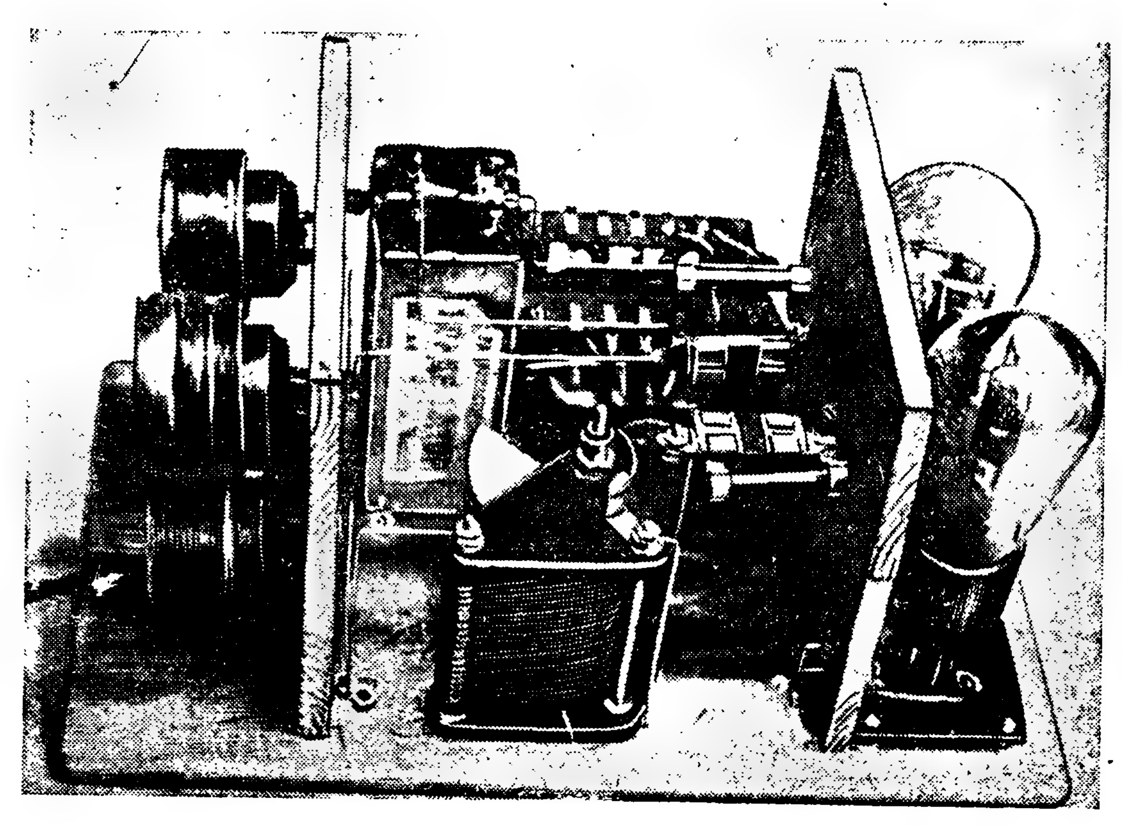


Рис. 5

Цоколь вставляется в гнезда на верхней панели гетеродина, предназначенные для включения катушек, в панельку же на шнуре ставится катушка. При включении концов шнура нужно следить за тем, чтобы наружная спираль была включена к земле, т. е. чтобы анодная и сеточная цепи были заэкранированы от внешних влияний (рис. 3).

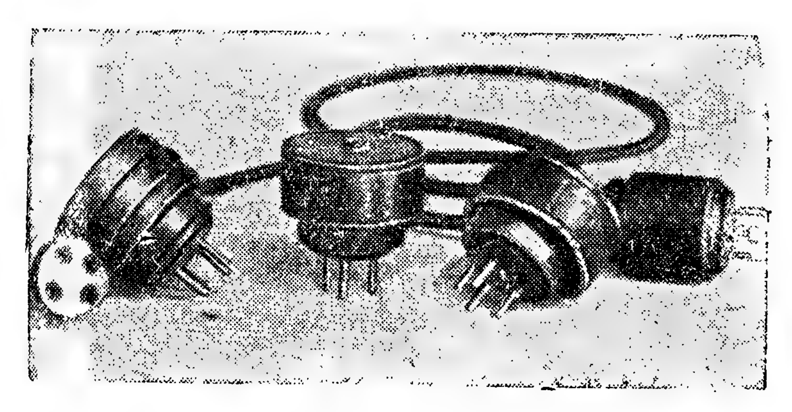


Рис. 6

В случаях, если не требуется сильной связи с гетеродином, т. е. не нужно куда-либо подносить катушку, последняя ставится прямо в гнезда на панели гетеродина.

Для перекрытия диапазона 100—5 000 *м* применены три катушки, смонтированные на ламповых цоколях. Все размеры катушек указаны на рис. 4. Катушка на диапазон 100—400 *м* имеет 30 витков провода ПЭ 0,6. Обратная связь (внутренняя) — 20 витков того же провода. Катушка на диапазон 350—1 000 *м* имеет 60 витков провода ПЭ 15. Обратная связь ее 75 витков провода ПЭ 0,6. Длинноволновая катушка имеет многослойную обмотку, разбитую на три секции (рис. 6). Общее количество витков — 162 провода 0,1—0,15 ПШО или ПБО. Обратная связь намотана таким же способом, число витков — 80 того же провода, что и катушка контура.

Прочие детали: сопротивления R_1 и R_2 завода им. Орджоникидзе. Переменный конденсатор в 750 *см* может быть взят любой из имеющихся в продаже. Трансформатор *Тр* Леносоавиахима ТС-9.

Эта же конструкция гетеродина легко может быть приспособлена для получения модулированных колебаний (т. н. «прерывистая генерация»).

При воздействии на индикаторный контур (содержащий детектор и телефон) колебания могут быть услышаны.

Для получения «прерывистой генерации» необходимо только несколько изменить данные катушек обратной связи: вместо 20 витков намотать 40, вместо 30 витков — 75 и вместо 80 витков — 200.

МОНТАЖ

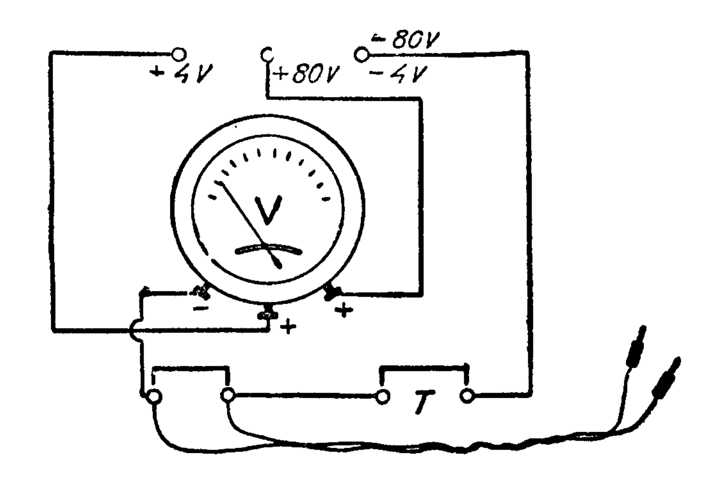
Монтаж ясно виден из монтажной схемы и фотографии (рис. 3, 4 и 5). Он настолько прост, что особых пояснений не требует; укажем только, что эбонитовая панелька с замонтированными на ней гнездами для ламп может быть без всякого вреда заменена деревянной с замонтированными в нее обычными ламповыми панельками.

Ящик состоит из трех отделений: в среднем сосредоточен монтаж, в одном из боковых отделений стоят лампы, другое предназначено для хранения катушек и шнура.

ПРОСТЕЙШИЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИБОР

Для проверки исправности обмоток трансформаторов, дросселей, катушек и т. п., я сделал себе контрольный прибор, представляющий собою небольшой деревянный ящик, в котором помещен любительский вольтметр. На крышке ящика установлены три зажима для батарей и четыре гнезда (два из них универсальные).

Схема этого прибора показана на рисунке.



При испытании обмоток катушек, трансформаторов и дросселей в прибор нужно включить батарею согласно обозначенным на схеме полюсам, в гнезда *Т* включается телефонная трубка, а концы шнура, присоединенного ко второй паре гнезд прибора, необходимо приключить к концам испытуемой обмотки. Если обмотка окажется исправной, стрелка вольтметра немедленно отклонится, при обрыве же обмотки, наоборот, стрелка не будет давать отклонений. При испытаниях телефонная трубка должна быть надета на уши, так как при помощи нее определяется наличие окислений в спайках обмотки и неполных обрывов, при которых в трубке появляются трески и шум.

Такой трансформатор или дроссель, при испытании обмоток которого будут появляться в телефоне трески или шорохи, необходимо перемотать или сменить. Наоборот, отсутствие обрыва в обмотке и наличие тресков и шума в телефоне будут свидетельствовать о том, что испытуемая деталь исправна. Этот контрольный прибор одновременно может служить и вольтметром.

Ж. Шишманян



Волномер

Трудно назвать какой-либо другой столь же необходимый и полезный в радиолюбительском обиходе прибор, как волномер. Волномер может применяться по своему прямому, определяемому самим названием, назначению — для измерения длины волны. Он может быть применен для настройки приемника (передатчика, гетеродина) на заданную волну.

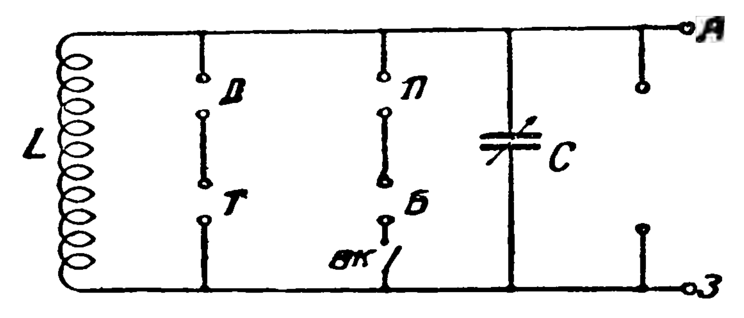


Рис. 1. Схема волномера

Волномером можно пользоваться как детекторным приемником, как фильтром, при помощи волномера можно измерять самоиндукцию катушек в пределах, применяемых в радиовещательном диапазоне, и емкости конденсаторов постоянных и переменных, по величине не превышающих емкости конденсатора волномера. Этим перечислением не ограничивается круг применения волномера. Волномер — это готовый контур, который может быть использован не только как измерительный прибор, но и просто как контур. Радиолюбитель, например, хочет в порядке эксперимента прибавить к своему приемнику каскад усиления высокой частоты. Для этого нужны по существу только колебательный контур и лампа. Когда колебательный контур имеется — в виде волномера — как самостоятельная законченная единица, то такое добавление каскада может быть произведено очень быстро.

Устройство волномера очень просто и стоит ов очень недорого. Волномер в своем, так сказать, «чистом виде» представляет собою колебательный контур, состоящий из самоиндукции и емкости — из катушки и переменного конденсатора. Для перекрытия нормального радиовещательного диапазона с необходимым запасом приходится применять три катушки. При трех катушках можно получить непрерывный диапазон от 170—180 до 2 200 — 2 300 *м* с надежным перекрытием между отдельными диапазонами. Этого вполне достаточно для обычных радиолюбительских работ. Если же окажется нужным, то, изготовив дополнительные катушки, можно легко расширить диапазон волномера в любую сторону. Практика показала, что такого рода волномеры, снабженные переменными конденсаторами с конечной емкостью в 500—750 *см*, вполне удовлетворительно работают и на коротковолновом диапазоне примерно до волны в 15 *м* и на длинноволновом диапазоне на волнах до 20—25 тыс. *м*.

Волномер можно устроить в таком «чистом виде», замонтировав в ящик переменный конденсатор и катушки. Но на практике конструкция волномеров всегда немного усложняется несколькими дополнительными цепями — гнездами для детектора и телефона, гнездами или клеммами для батарейки и пищика.

Общая схема такого усложненного волномера показана на рис. 1. На этой схеме: *L* — катушка, *C* — переменный конденсатор, гнезда *Д* и *Т* предназначены для детектора и телефона, гнезда или зажимы *П* и *Б* предназначены для пищика и батарейки. *Вк* — выключатель, которым пищик приводится в действие и останавливается. Гнезда *А* и *З* могут служить для присоединения антенны и земли при использовании волномера как детекторного приемника, они же служат для присоединения измеряемого конденсатора, для включения волномера как фильтра и т. д. Для удобства присоединения различных проводов рядом с клеммами *А* и *З* монтируются соединенные с ними телефонные гнезда; если соединенный с волномером провод снабжен штепсельной ножкой, то ножка включается в гнездо, если же это просто провод, то он поджимается под клемму. Устраивать все эти дополнительные цепи в волномере не обязательно, но они делают волномер более универсальным прибором, незначительно усложняя его конструкцию.

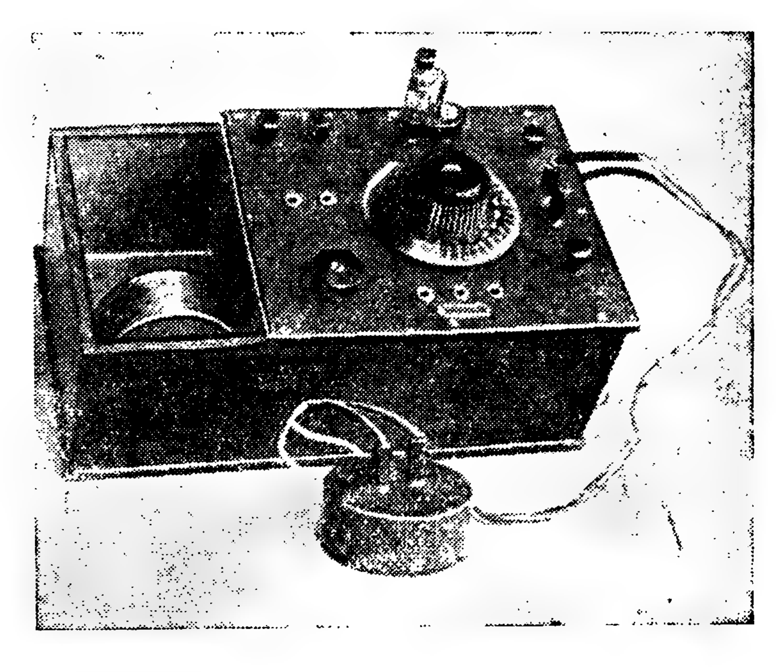


Рис. 2. Внешний вид волномера

ПЕРЕМЕННЫЙ КОНДЕНСАТОР

Единственной деталью волномера, приобретение которой, может быть, окажется затруднительным, является переменный конденсатор. Для волномера нужен хороший конденсатор, причем слово «хороший» в данном случае надо понимать как механически совершенно надежный. Недопустимо, если ось ротора конденсатора болтается и качается — это значительно уменьшит точность его показаний. Нужно выбирать такой конденсатор, ось которого не только не болталась бы при покупке, но вся конструкция которого давала бы уверенность в

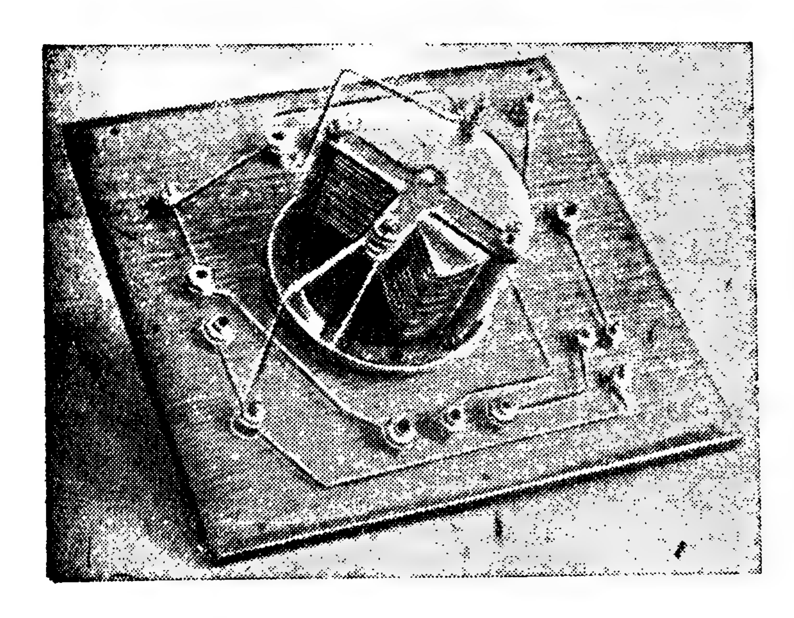


Рис. 3. Монтаж под горизонтальной панелью

том, что конденсатор не разболтается и после длительной работы. В этом отношении нехороши такие конденсаторы, ротор которых удерживается в своем положении при помощи пружинящих шайб, как, например, конденсаторы «РЭАЗ». Эти шайбы быстро «ослабевают», ротор смещается и емкость конденсатора изменяется в таких пределах, которые совершенно недопустимы для волномера. При испытаниях конденсатора «РЭАЗ» смещением его ротора удавалось, например, изменять его конечную емкость в пределах от 470 до 520 *см*. Конечно, показаниям волномера с таким конденсатором никогда нельзя будет верить.

Очень желательно поставить в волномер конденсатор, могущий вращаться на 360°, т. е. конденсатор без стопора, без упора. Такие конденсаторы обеспечивают максимум надежности. Если конденсатор вращается на 180°, т. е. имеет стопор, то при недостаточно осторожных поворотах ручка конденсатора несколько сбивается и волномер начинает давать неправильные показания, в результате градуировку волномера придется периодически проверять. При роторе, вращающемся на 360°, уверенности в точности градуировки всегда будет значительно больше.

Тип конденсатора большого значения не имеет. Для многих измерений удобнее всего иметь в волномере прямоемкостный конденсатор, т. е. конденсатор, имеющий полукруглые роторные пластины. Такие конденсаторы делал завод «Мэмза», делал Трест слабых токов и т. д. Конденсаторы этого типа обычно допускают вращение ротора на 360°, что является их вторым преимуществом. Но большинству любителей достать такие конденсаторы конечно не удастся и придется брать конденсаторы других типов. Это горе не большое, надо лишь тщательно выбрать конденсатор механически прочный.

Емкость конденсатора (конечная) может быть различной, например, от 500 до 750—1 000 *см*. Наиболее подходящ, пожалуй, конденсатор с емкостью в 700—750 *см*. При равных конечных емкостях преимущество отдать надо тому конденсатору, у которого меньше начальная емкость.

КАТУШКА

Катушки для волномера всегда делаются сменными. Сменные катушки значительно удобнее для большинства работ, которые приходится производить при помощи волномера. Наиболее удобно делать катушки «выносные», т. е. такие, которые не вставляются непосредственно в гнезда волномера, а соединяются с волномером при помощи шнура длиною около полуметра. Такую «выносную» катушку можно поднести близко к катушке приемника при измерении длины волны, на которую приемник настроен, и т. д.

Для лучших волномеров делаются обычно цилиндрические катушки с наименьшими потерями. Но для любительской практики вполне приемлемы сотовые катушки, прочно намотанные, прошитые ниткой и пропарафинированные.

Для перекрытия нормального диапазона нужно иметь, как уже говорилось, три катушки: в 50, 125 и 200 витков, намотанные на стандартной болванке диаметром в 50 *мм*. Провод для первой катушки 0,4—0,5, для двух других—0,3—0,2. Катушки с таким числом витков подойдут для любых переменных конденсаторов емкостью от 500 до 750 *см*. Удобный шаг намотки при 29 гвоздях — 7, т. е. провод с первого гвоздя идет на 8, далее — на 15 и т. д.

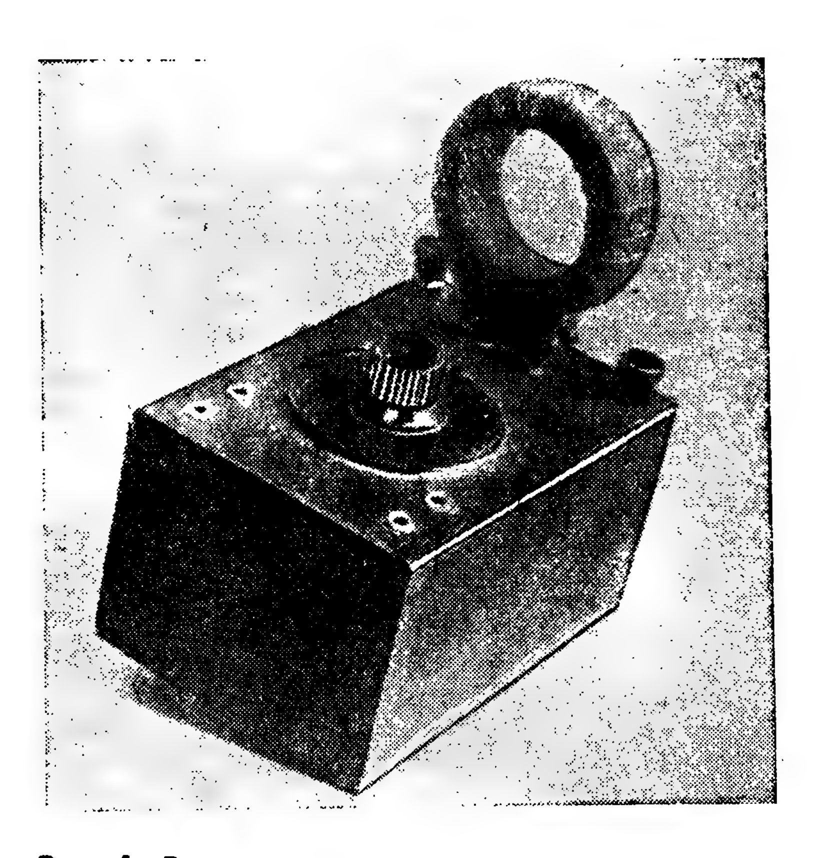


Рис. 4. Волномер упрощенного типа со сменными сотовыми катушками

Катушки должны быть надежно защищены от механических повреждений. Лучше всего замонтировать их в деревянную или эбонитовую оболочку-коробку. На фото видна такая оболочка. Из дерева выточен стакан, по высоте немногим больший, чем высота (толщина) катушки. В этот ста-

как вкладывается катушка, причем при помощи каких-либо приспособлений катушка закрепляется в стакане неподвижно. Стакан закрывается (заклеивается) деревянной же (эбонитовой) крышкой. На одной из крышек стакана монтируется пара телефонных гнезд, с которыми соединяются концы катушки. Если стакан делается из дерева, то его надо хорошо пропарафинировать. Лучше, если телефонные гнезда, укрепленные в стакане, будут несквозными. В этом случае весь стакан после закрепления в нем катушки и приклейки крышки надо снаружи хорошенько пропитать парафином, что сделает невозможным проникновение внутрь стакана сырости.

Изготовление стаканов некоторым любителям покажется слишком сложной задачей. Поэтому укажем, что в крайнем случае можно сотовую катушку обмотать 4—6 слоями изоляционной ленты, что также обеспечивает удовлетворительную прочность. Перед обмоткой лентой катушку сверху и изнутри надо обтянуть полосами из толстого (0,8—1 *мм*) пресшпана или картона (рис. 4).

КОНСТРУКЦИЯ

На фото рис. 2 видна конструкция волномера, построенного по схеме рис. 1. Переменный конденсатор замонтирован в ящик, имеющий отделение для катушки. Эта конструкция волномера была разработана несколько лет назад в одном из московских радиотехникумов. Ее можно рекомендовать, так как она удачна. На фото рис. 3 показан волномер другой, более простой конструкции. Специальная цепь для пищика и батарейки в этой конструкции отсутствует. Присоединение ее производится к гнездам детектора и телефона. Катушки в этом волномере не выносные. Они выполнены сотовой намоткой и обмотаны изоляционной лентой.

Весь монтаж волномера должен быть произведен очень прочно, все соединения хорошенько припаяны. Особенно прочно должен быть укреплен конденсатор и его ручка. Ручку надо выбирать с четкими делениями. Указатель следует делать так, чтобы он не мог согнуться.

В следующем номере «Радиофронта» будут указаны методы градуировки волномера и описаны все измерения, которые можно производить при его помощи.

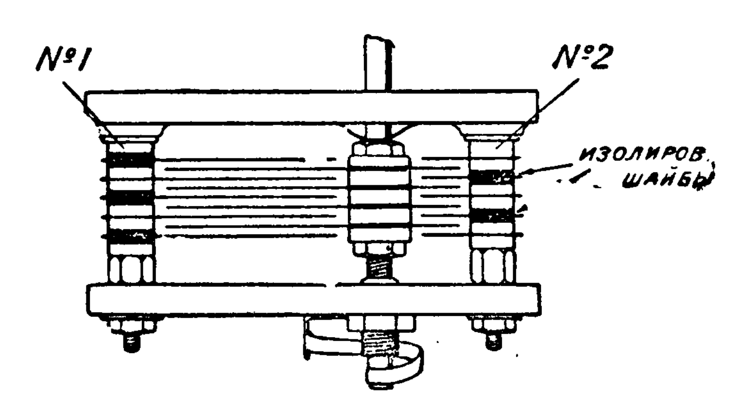
К.



Киномеханик-звуковик т. Гущин у киноаппарата (Союзфото)

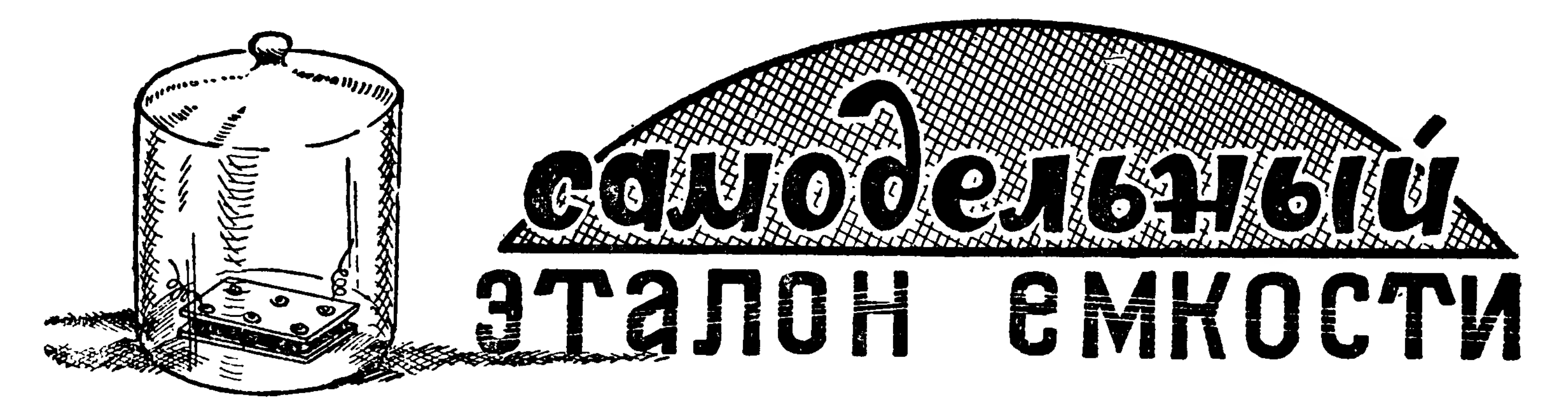
ПЕРЕМЕННЫЙ КОНДЕНСАТОР В КАЧЕСТВЕ ВОЛЮМКОНТРОЛЯ

Конденсатор, у которого разбираются статор и ротор, можно переделать в волюмконтроль. Для этого необходимо разобрать конденсатор и по величине распорных шайб статора изготовить из слюды изолирующие шайбы, а по величине распорных шайб ротора вырезать шайбы из станиоля.



Толщина станиолевых шайб должна быть равна толщине слюдяных шайб. Слюдяных шайб необходимо иметь в два раза больше числа пластин статора, а станиолевых шайб берется по числу пластин. Сборка конденсатора производится в таком порядке: на стержень *1* статора (см. рисунок) нужно сначала надеть слюдяную шайбу, а затем надевается пластина статора на оба стержня, причем на стержень *1* надо для изоляции пластины надеть резиновое кольцо, отрезанное от резиновой трубки соответствующего диаметра. Это кольцо должно входить в отверстие в пластине. Затем на этот же стержень надевается слюдяная, а затем металлическая шайба, а на стержень *2* нужно надеть сначала металлическую, а затем слюдяную шайбу. Дальше надеваем на оба стержня следующую пластину, но изолируем ее тем же способом от стержня *2*. Третья пластина изолируется от стержня *1*, а четвертая пластина — от стержня *2* и т. д. После сборки статора нужно испытать его на изоляцию, присоединяя к стержням *1* и *2* телефонную трубку с последовательно соединенной с ней карманной батарейкой. Если в трубке не будут появляться трески, значит пластины хорошо изолированы от стержней статора. Теперь остается еще собрать ротор, для чего к каждой металлической шайбе добавляется еще станиолевая шайба с таким расчетом, чтобы при сборке конденсатора волюмконтроля расстояния между пластинами статора и ротора были одинаковыми. Перебранный в таком порядке конденсатор будет иметь три выводных зажима — два от неподвижных пластин и один от ротора. Схема включения его обычная. Следует заметить, что для волюмконтроля лучше подходят конденсаторы завода им. Орджоникидзе или «КЭМЗА». Емкость их может быть различная, но не меньше 250 *см*.

Емельченков



Самодельный эталон емкости

Е. П.

Всякое измерение емкости или самоиндукции резонансным методом всегда требует наличия эталонного конденсатора или катушки самоиндукции, величины которых входят в окончательную формулу, служащую для расчета измеряемого параметра.

Сделать самому эталонную самоиндукцию, не имея какого-либо другого первичного эталона, задача почти безнадежная. Всем хорошо известно, что расчетные формулы для катушек самоиндукции настолько неточны, что истинная величина самоиндукции катушки, изготовленной по расчету, обычно сильно расходится с теоретически вычисленной, не говоря уже о том, что в процессе намотки катушки весьма трудно сделать ее геометрические размеры полностью совпадающими с заданными для расчета.

Значительно проще обстоит дело с самодельным эталоном емкости, могущим служить первичным эталоном при дальнейших резонансных измерениях. Сконструировать конденсатор с воздушным диэлектриком, емкость которого сравнительно точно совпадала бы с теоретически рассчитанной по формуле величиной, довольно просто, если его сделать из двух пластин большой площади.

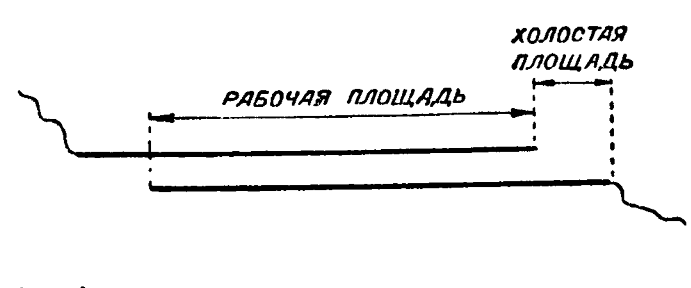


Рис. 1

Как известно, емкость двухпластинчатого конденсатора определяется следующей формулой:

$$C = \frac{\varepsilon S}{4\pi d}\ см,$$

где ε — диэлектрическая постоянная,
S — действующая площадь пластины в *см*^{2},
d — расстояние между пластинами в *см*.

Посмотрим, какими же величинами может определяться отклонение истинной емкости конденсатора, рассчитанного по этой формуле, от расчетной. Если конденсатор будет с воздушным диэлектриком, то диэлектрическая постоянная воздуха с достаточной точностью может быть принята за единицу. Таким образом ошибка в расчете может быть обусловлена только недостаточностью расчета площади пластин конденсатора и расстоянием между ними. Ошибка в расчете площади пластины должна определяться, во-первых, геометрической точностью измерения площади пластин и, во-вторых, той частью пластины, которая не является «действующей», т. е. не находится непосредственно против второй пластины конденсатора, но которая все же несколько влияет на его емкость. Эту добавочную площадь пластин мы назовем «холостой площадью» (рис. 1). Холостая площадь не учитывается расчетной формулой и таким образом должна быть сведена до минимума.

Помимо этого точность вычисления емкости зависит от точности определения величины d — расстояния между пластинами. Для того чтобы емкость сконструированного конденсатора по возможности точнее совпадала с расчетной, необходимо выбирать расстояние между пластинами возможно большим. Желательно брать его не меньше полсантиметра. Действительно, при промере расстояния между пластинами конденсатора обычными любительскими средствами трудно измерить сколько-нибудь точно малые расстояния, и чем меньше будет расстояние между пластинами, тем меньше будет точность измерений. Кроме того конденсатор нельзя сделать абсолютно жестким, а небольшие изменения в расстоянии при малом расстоянии между пластинами будут заметно изменять емкость. Если же расстояние между пластинами выбрать достаточно большим, примерно около полсантиметра, то и ошибка в измерениях и изменения самой емкости конденсатора будут относительно очень малы.

Кроме этого, точность расчета конденсатора определяется также величиной «действующей» площади пластин. Известно, что приведенная выше формула дает точный результат в том случае, когда длина и ширина действующей площади пластины значительно больше расстояния между пластинами. С этой точки зрения выгодно выбирать действующую площадь возможно большей.

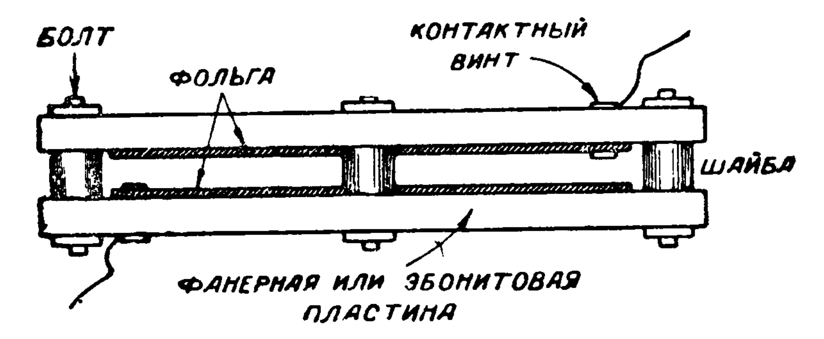


Рис. 2

Посмотрим теперь, каким же образом можно осуществить возможно более простую конструкцию такого конденсатора. В качестве пластин такого конденсатора можно употребить обычную фольгу, можно от «микрофарадного» конденсатора, наклеенную при помощи тонкого слоя клея на фанерную или, еще лучше, эбонитовую пластину. При этом следует только иметь в виду, что пластина никоим образом не должна быть покороблена. Для этого фольгу следует наклеивать на эбонит толщиной 4—5 *мм* (рис. 2). Для того чтобы по-

лучить емкость эталона порядка 150 *см*, нужно при расстоянии между пластинами, равном 0,5 *см*, площадь фольги на каждой пластине выбрать порядка 750 *см²*. При расчете действующей площади пластины ту часть ее, которая занята контактным винтом, учитывать не следует, так как против нее

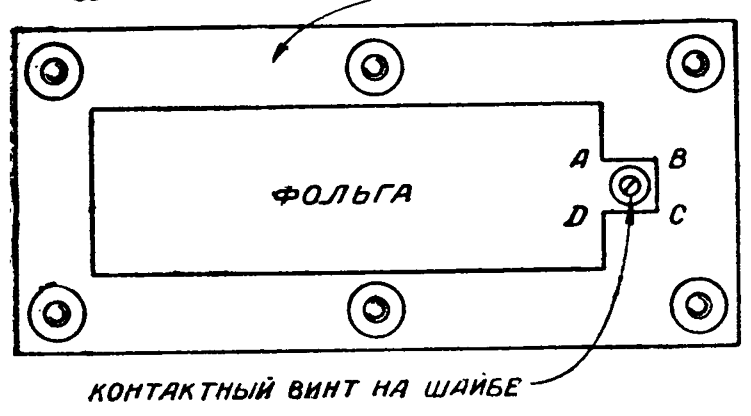


Рис. 3

обкладка противоположной пластины конденсатора находиться не будет Если площадь *ABCD* (рис. 2) сделать не более 1 *см²*, то эта «холостая площадь» даст ничтожную ошибку. Цифрами *1*, *2*, *3*, *4*, *5* и *6* обозначены эбонитовые шайбы, сделанные из 5-миллиметрового эбонита. Эти шайбы зажимаются при помощи болтиков обеими обкладками конденсатора и позволяют соблюдать необходимую параллельность между пластинами. Толщину шайб следует по возможности проверить, так как именно от нее зависит точность расстояния между пластинами конденсатора, которая и определяет максимальную погрешность конструкции.

Внешний вид такого конденсатора показан на рис. 3.

Величина истинной емкости его отличается от рассчитанной величины по указанной выше формуле не больше чем на 3—5% при достаточно точном подборе шайб и точном расчете площади фольги. Такой точности вполне достаточно для любительских измерений.

ХЮИЗЕН ПЕРЕСТАЛ РАБОТАТЬ

Неплохо слышимая у нас в СССР голландская радиовещательная станция Хюизен закрыта в связи с происходящей в Голландии реорганизацией радиовещания. До сих пор в маленькой Голландии существовало четыре радиовещательных организации, среди которых были и чисто религиозные. Теперь согласно постановлению министра внутренних дел все радиовещание будет находиться под особым контролем государства.

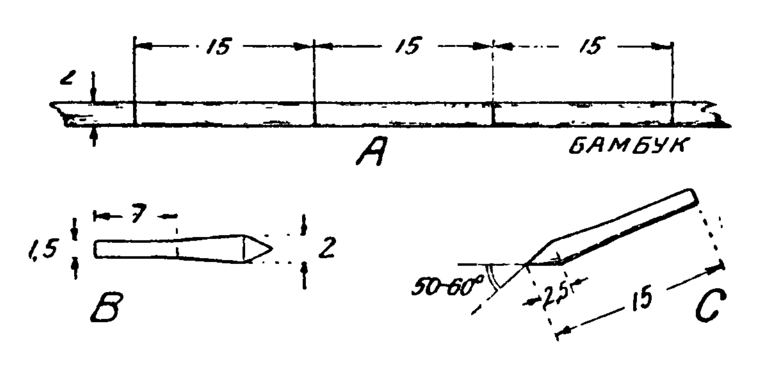
Приступили к работам по повышению мощности государственной станции Коотвик (Хюизен принадлежал частному обществу), которая вероятно заменит закрытый Хюизен.

ИГЛЫ, НЕ СНАШИВАЮЩИЕ ПЛАСТИНКИ

Из большого количества выпускаемых на рынок адаптеров есть довольно сносные образцы, вполне удовлетворяющие потребителей, но надо не забывать, что хорошая игла является важной частью звуковоспроизводящих устройств.

Большинство типов выпускаемых граммофонных иголок не вполне доброкачественно, почему часто пластинка, обыгрываемая такими иглами, во-первых, очень скоро стирается, во-вторых, шипит, и воспроизведение записи не всегда абсолютно точно и чисто, да и к тому же ни при какой чистой и совершенной записи нельзя при наших условиях избавиться от характерного металлического шипения иглы.

Мною испытаны деревянные самодельные иглы, свободные от вышеперечисленных дефектов и дающие почти бесшумное воспроизведение записи на современных пластинках и слабый мягкий «фон» в пластинках старого типа акустической записи. Деревянные иглы, притупляясь; совершенно не



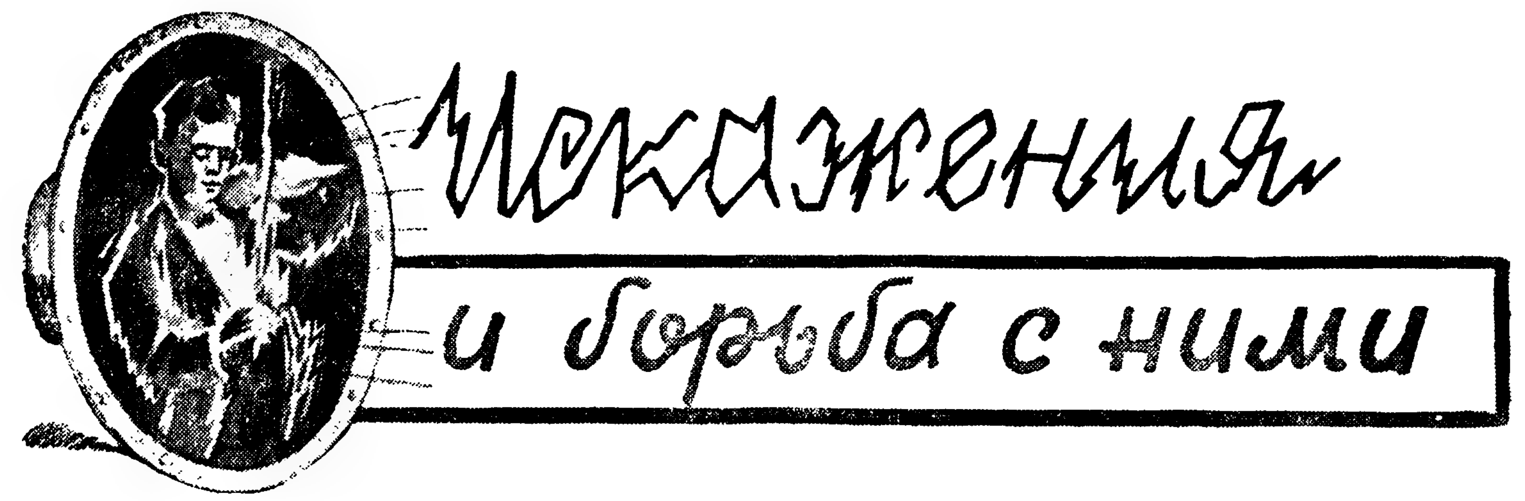
снашивают пластинки, и срок службы ее увеличивается втрое больше, чем обычно.

Для изготовления нужно вырезать из бамбука круглую гладко обструганную палочку — заготовку — любой длины (на рис. 1) и разметить на отрезки, равные длине будущих иголок. После разметки приступают к резанию и заточке. Заточку можно производить обычно остро отточенным ножом или бритвой, внимательно наблюдая за тем, чтобы на самом кончике не было ворсинок от несрезанных волокон бамбука. Заточенную таким образом иглу слегка шлифуют на мелкой шкурке и она готова. Не плохо было бы пропитать ее спиртовым лаком и высушить. Больше всего внимания следует уделить обработке кончика, так как он должен быть максимально острым и по возможности не отклоняться от данных размеров на чертеже, подобранных мною на практике и оказавшихся наивыгоднейшими.

Обычно сделанной иголки хватает на две стороны, причем, если повернуть ее после проигрывания на 180° в иглодержателе, игла способна работать еще; также не исключена возможность заточки иглы на мелкой шкурке.

Зажимая иглу, необходимо помнить, что она должна выходить из держателя максимум на 8*мм*, а угол между пластинкой и иглой надо установить от 50 до 60°; если же угол будет менее, то появится хрип, при слишком большом угле пластинка начнет шипеть, к тому же скорее снашивается игла.

Б. Киянов



Инж. Лосяков С. Н.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКАЖЕНИЙ И ИХ ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ

Вопросам качества продукции на современном этапе уделяется исключительное внимание. Конечная продукция радиовещания — звук, т. е. речь и музыка, поэтому материалом для суждения о качестве „продукции" радиовещательной системы в целом будет служить степень соответствия звуковой программы, воспринимаемой слушателем, программе, исполняемой перед микрофоном.

Если в первые годы развития радиотехники радиолюбитель при изготовлении приемника ставил перед собой задачу получить возможно большее усиление, то теперь при сильно возросших художественных требованиях подобный подход будет недопустим, ибо, как мы увидим из дальнейшего, условия получения наибольшего усиления и условия наименьших искажений очень часто бывают противоположны. Способы получения наибольшего усиления и наибольшей отдачи разработаны вполне достаточно, радиолюбителю известно, что нужно делать, чтобы выжать возможно больше от приемника или усилителя.

При проектировании современной радиоаппаратуры прежде всего стараются добиться, чтобы она не вносила искажений, для этого в ней применяется целый ряд ухищрений. Радиолюбитель от своей самодельной установки, очевидно, также вправе потребовать возможно более натурального воспроизведения звука, а для этого необходимо хорошо знать причины возможных искажений и способы борьбы с ними.

Если громкоговоритель хрипит и искажает звук, то причин этому может быть много. Сознательный конструктор должен уметь различать характер искажений, их причины и вероятное место их возникновения. Рассмотрению вопроса об искажениях во всех звеньях радиовещательной цепи и о борьбе с ними посвящается цикл статей, который мы начинаем.

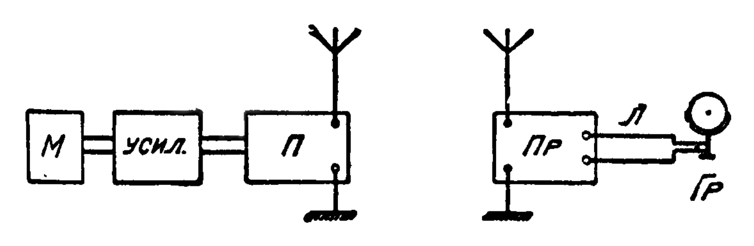


Рис. 1

На рис. 1 дана общая схема радиовещательной цепи. Звук в радиовещании является начальным и конечным этапами, в микрофоне осуществляется преобразование звуковой энергии в электрическую и в средних звеньях от микрофона до громкоговорителя циркулируют уже электрические колебания, поэтому для хорошего воспроизведения звука необходимо обеспечить отсутствие искажений во всех звеньях системы как электрических, так и электроакустических. Конечный продукт радиовещания—звук—мы воспринимаем при помощи уха, поэтому, прежде чем выяснять причины искажений, надо разобрать характер звуковых процессов, а также принципы работы нашего уха.

ЗВУК И УХО

То, что мы воспринимаем в форме звука, является, как известно, колебательным движением частиц воздуха или какой-либо другой среды. Если в какой-нибудь точке пространства помещено звучащее тело или, как мы говорим, находится источник звука, то вокруг него начинают колебаться частицы воздуха и от источника звука распространяется звуковая волна. Скорость распространения звуковой волны в воздухе приблизительно 334 *м* в секунду.

Рис. 2

Через некоторое время волна достигнет барабанной перепонки нашего уха, и мы получим впечатление звука. Воспринимаемая нами сила звука зависит от амплитуды звуковой волны, тон или высота звука будет определяться частотой звуковых колебаний, т. е. количеством колебаний в секунду: чем меньше эта частота, тем ниже тон звука и тем сильнее он будет приближаться к басу, наоборот, при увеличении частоты звуковых колебаний звук будет становиться все выше. Звуки, встречающиеся в человеческой речи, имеют частоту от 125 периодов в секунду до 2 500 периодов в секунду. У фортепиано частоты расположены от 80 до 6 500 периодов в секунду. Более подробно о диапазоне частот различных звуков и музыкальных инструментов будет сказано ниже. Все звуки можно разбить на две категории—простые или чисто синусоидальные и сложные—несинусоидальные. На рис. 2 показаны форма колебаний в случае простого звука *А* и сложные *В*. Как известно. всякое несинусоидальное колебание можно разложить в ряд Фурье, т. е. представить его в виде ряда отдельных простых синусоид, из которых основная будет, вообще говоря, иметь тот же период, что и все сложное колебание, а осталь-

ные будут являться ее гармониками, т. е. иметь частоту в 2, 3, 4 и т. п. раз больше. Если мы просуммируем эти синусоиды, т. е. сложим их ординаты, то и получим нашу первоначальную кривую. Пользование методом Фурье значительно упрощает исследование колебательных процессов, в частности звуковых и электрических. При помощи его всякий сложный звук можно разложить на ряд простых синусоидальных и в дальнейшем оперировать с ними, применяя к ним уже известные законы для синусоидальных колебаний.

На рис. 2 показано разложение сложного звука B на ряд простых. Синусоида a является основной частотой, b—второй гармоникой, ее период в два раза меньше основной частоты; третьей гармоники и более высоких гармоник у этой кривой нет. Разложение сложной кривой в ряд можно произвести графически, для этого существует несколько различных методов; рассматривать их мы не будем, для изложения нашей темы этого не требуется. Желающим познакомиться с этим можно рекомендовать книгу проф. Круг, „Основы электротехники".

Раньше было отмечено, что звук характеризуется двумя признаками—громкостью и тоном, но однако звуки одного и того же тона, например одна нота, взятая различными голосами, могут иметь различную окраску или, как говорят, различный тембр; этот тембр как раз и зависит от интенсивности гармоник: чем слабее гармоники, тем звук будет резче, с металлическим оттенком и, наоборот, чем сильнее гармоники, тем бархатистее звук.

Ознакомимся теперь с особенностями нашего уха. Самой существенной особенностью является зависимость слышимости от физической силы звука. Оказывается, что суб'ективное ощущение громкости изменяется пропорционально не амплитуде звукового колебания, а логарифму изменения ее, т. е. гораздо медленнее. (Подобная зависимость относится не только к уху, но и ко всем нашим ощущениям, как зрение, осязание и т. д. Существует общий физиологический закон, гласящий, что „ощущение пропорционально логарифму раздражения".) $I = C \lg \frac{P_1}{P_0}$, где I — громкость, P_1 — звуковое давление, P_0 — наименьшее звуковое давление, воспринимаемое нашим ухом, C — постоянная величина, зависящая от частоты, а также от P_0. Исходя из этой особенности нашего слуха, единицы силы звука были выбраны логарифмические

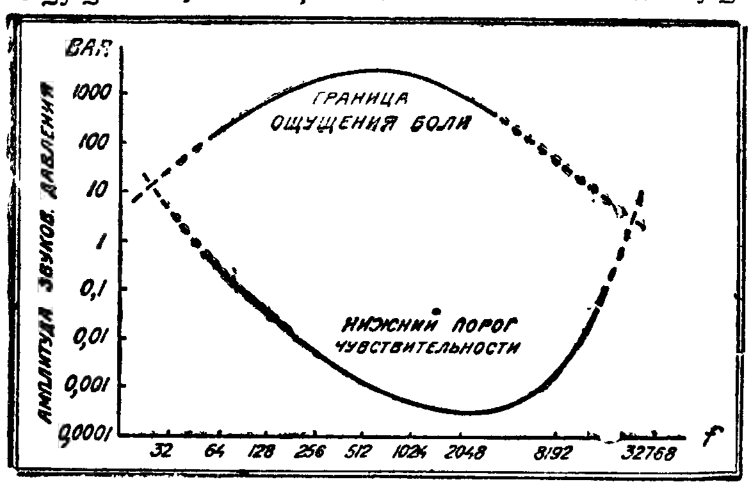


Рис. 3

Существуют две системы единиц. Получены они таким образом: если в предыдущей формуле возьмем логарифм десятичный, т. е. при основании 10, и напишем формулу в таком виде: $K = \lg \frac{W_1}{W_0}$, где W_1 — мощность измеряемого звука, W_0 — наименьшая звуковая мощность, воспринимаемая ухом, — то единицей в такой системе будет являться 1 бел, но эта величина довольно большая; действительно увеличению громкости на 1 бел соответствует

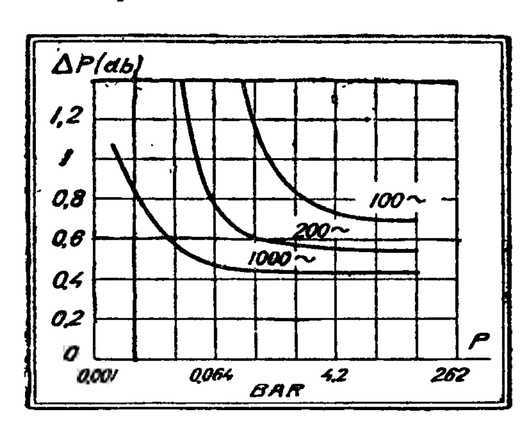


Рис. 4

увеличение об'ективной силы звука в 10 раз, поэтому на практике применяют единицу в 10 раз меньшую — 1 децибел — 1 db. Затем обычно считают не по мощности, а по звуковому давлению. Мощность звука пропорциональна квадрату звукового давления, т. е.

$$K = \lg \frac{W_1}{W_0} = \lg \frac{P_1^2 \cdot R}{P_0^2 \cdot R} = \lg \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^2,$$

где R — коэфициент пропорциональности, так называемое акустическое сопротивление.

Тогда: $K = 2 \lg \frac{P_1}{P_0}$ (бел) или $K = 20 \lg \frac{P_1}{P_0}$ (db). Если например, говорят, что громкость возросла на 40 db, то следовательно: $40 = 20 \lg \frac{P_1}{P_0}$; $\lg \frac{P_1}{P_0} = 2$, откуда $\frac{P_1}{P_0} = 100$, т. е. звуковое давление при этом возросло в 100 раз.

Если же возьмем логарифм не десятичный, а натуральный, т. е. при основании $l = 2,72$, то в такой системе единицей будет служить непер — 1 N: $K(n) = 2 \ln \frac{P_1}{P_0}$ или по мощности $K = \ln \frac{W_1}{W_0}$. Из известного соотношения между натуральным и десятичными логарифмами $\ln a = 2,3 \lg a$ находим зависимость между неперами и db, а именно $1N = 8,69$ db.

В последнее время в логарифмических единицах стали выражать также усиление или ослабление электрической энергии: $K(\text{db}) = 20 \lg \frac{E_1}{E_0}$.

На таблице 1 приведено исчисление в db и N по отношению к амплитудам колебаний.

Таблица 1

Исчисление величин в неперах и децибелах

Неперы	db.	Отнош. амплитуд.	Отнош. мощн.	Неперы	db.	Отнош. амплитуд.	Отнош. мощн.
0,1	0,869	1,1	1,21	3	26,05	20,18	406
0,3	2,61	1,35	1,82	4	34,74	54,95	3000
0,5	4,34	1,65	2,72	5	43,43	151	22801
1	8,686	2,72	7,4	6	52.11	407	165649
1,5	13,09	4,51	0,5	1	60,8	1096	$1,21 \cdot 10^6$
2	18,37	7,41	56	8	69,5	20981	$4,41 \cdot 10^6$

На практике большее распространение получили db, но в некоторых отделах, например при изучении процессов в телефонных и широковещательных линиях, пользуются неперами. На таблице 2 приведены громкости наиболее часто встречающихся звуков, выраженные в децибелах.

Таблица 2

Громкости различных звуков

Звуки	Расстояние от источника звука в м	Громкость в в
Едва слышимый звук	—	0
Тихий шопот	1,5	10
Тикание часов	1,5	20
Шаги по мягкому ковру	3,4	30
Дребезжание стакана	1	50
Речь диктора у микрофона	0,4	65—75
Шум оживл. улицы в Москве	в центре	68—75
Шум в печатн. цехе типогр.	—	90
Шум авиационного мотора	3	110
Ощущение боли	—	120

Теперь рассмотрим вопрос о P_0—наименьшем звуковом давлении, воспринимаемом нашим ухом. Оказывается, что нижний порог чувствительности уха—P_0- величина не постоянная, а сильно зависящая от частоты. Сказанное иллюстрируется рис. 3, здесь P_0 изображается нижней кривой; как мы видим, P_0 изменяется в широких пределах: если при чистке $f = 100$ наименьшее ощутимое давление P_0 равняется 0,1 бара[1], то при $f = 2\,000$ $P_0 = 0{,}0005$, т. е. в 200 раз меньше.

Верхняя кривая на этом рисунке изображает верхний порог слышимости, т. е ту силу звука, при которой ухо начинает испытывать ощущение боли, эта величина также зависит от частоты, хотя и не ток сильно, как первая. Между этими кривыми лежит область нормального восприятия звука. Рис. 4 показывает, какое наименьшее изменение звукового давления ΔP мы можем воспринять.

Оказывается, что эта величина также зависит от частоты и от абсолютной силы звука. При малых звуковых давлениях необходимо большее процентное изменение силы звука, чтобы мы его уловили, при низких частотах эта величина также выше, чем при средних. Наконец нас должно интересовать, как отзывается ухо на изменение частоты. Эта зависимость дана на рис. 5, из нее видно, что при низких и высоких частотах ухо менее чувствительно к изменению тона, чем при средних; при частоте 100 пер/сек необходимо изменить частоту на 0,7%, чтобы мы это почувствовали, при частоте порядка 1000 пер/сек достаточно изменить ее только на 0,3%. Все сказанное относительно нашего слуха можно сформулировать следующим образом:

1. Чувствительность уха сильно зависит от частоты, частоту ниже 30 пер/сек выше 16000 пер/сек ухо обычно вообще не воспринимает, наибольшая чувствительность уха лежит в области частот порядка 2000 пер/сек.

2. При звуковых давлениях 100 бар и выше наше ухо начинает испытывать ощущение боли, причем граница этого ощущения зависит от частоты.

3. При средних частотах ухо способно реагировать на звуки, разнящиеся между собой по амплитуде в 10 млн. раз.

4. Ухо неодинаково реагирует на изменение силы звука при разных громкостях и частотах: при малых громкостях оно менее чувствительно к процентному изменению, чем при средних, в области низких частот оно также слабее реагирует на изменение громкости, чем при средних частотах. В среднем можно считать, что ухо способно различать изменение громкости на 2 db, т. е. по амплитуде на 25%.

5. Ухо неодинаково реагирует на изменение частоты; при средних частотах оно легче замечает изменение тона, чем при низких и высоких.

6. При изучении физиологических свойств уха необходимо считаться с „маскирующим эффектом", который заключается в том, что более сильный звук забивает слабый.

Маскирующий эффект тем сильнее, чем ближе частоты обоих звуков и чем больше отношение их амплитуд. Познакомившись с основными законами звука и физиологическими свойствами уха, можно перейти к вопросу о возможных искажениях.

ВОЗМОЖНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ ЗВУКА

Прежде всего установим, что следует понимать под неискаженной передачей. Если понимать неискаженную передачу в буквальном смысле, то под этим следует подразумевать, что слушатель, находящийся перед громкоговорителем, должен получать то же звуковое впечатление, как если бы он находится непосредственно в том помещении, откуда происходит передача. Посмотрим, насколько это выполнимо. Если исходить из подобного определения неискаженности, то отсюда будет следовать, что звуковое поле в помещении слушателя должно точно соответствовать звуковому полю в помещении микрофона, а для этого необходимо соблюдать следующие три условия:

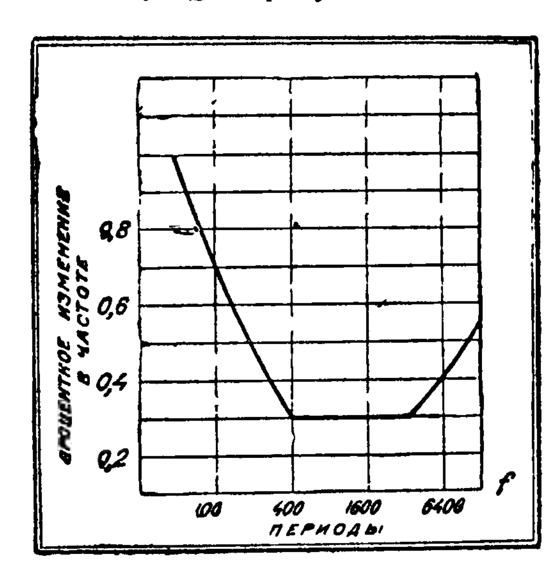


Рис. 5

1. В радиовещательной системе не должно быть частотных искажений, т. е. соотношение амплитуд звуков, составляющих передаваемую программу, должно быть одинаково как с микрофонной студии, так и у слушателя.

2. В звуковом поле репродуктора не должно быть посторонних звуков.

3. Пространственное расположение источников звука в микрофонной студии и у радиослушателя должно быть одинаково.

[1] Бар—единица давления, равняется давлению в 1 дину на $cм^2$, т. е. $^1/_{981}$ г на $cм^2$.

Например если в студии имеются два музыкальных инструмента в противоположных концах ее, то у слушателя должно быть два громкоговорителя, расположенных в противоположных концах комнаты, каждый из которых будет воспроизводить звук только одного инструмента.

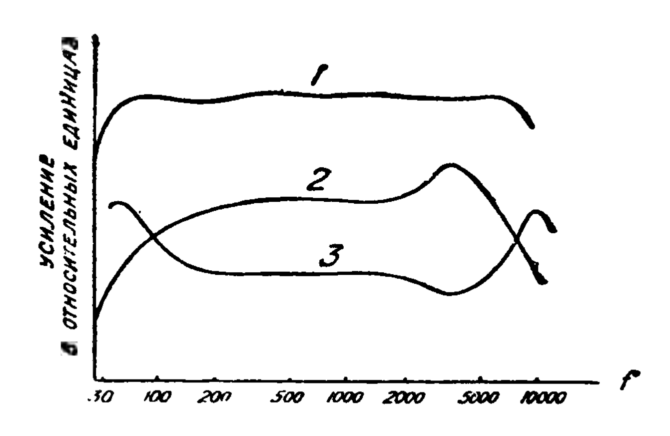


Рис. 6

Рассматривая перечисленные условия, мы сразу видим, что 3-й пункт может быть выполнен только в случае речевой передачи, когда имеется один источник звука. При концертной передаче и трансляции из театра это условие невыполнимо, так как для каждого источника звука пришлось бы иметь отдельную радиовещательную цепь с микрофоном, усилителем, передатчиком, приемником и громкоговорителем и кроме того громкоговорители, передающие исполнение действующих лиц постановки, должны были бы передвигаться по комнате в соответствии с перемещением артистов. Что же касается отсутствия частотных искажений и посторонних шумов, то это, вообще говоря, выполнимо при условии правильного конструирования аппаратуры. Здесь следует оговориться, что не обязательно полное отсутствие искажений, можно считать допустимым некоторый небольшой процент искажений, о величине которого будет сказано позже.

Таким образом для обеспечения хорошего качества передачи при конструировании электрической и электроакустической аппаратуры необходимо обеспечить отсутствие в ней частотных искажений и посторонних звуков. Частотные искажения характеризуются так называемой частотной характеристикой аппаратуры. Под частотной характеристикой электрической аппаратуры понимается зависимость коэфициента усиления от частоты, частотной характеристикой микрофона будет зависимость напряжения на его клеммах от частоты при постоянной силе звука, у громкоговорителя, наоборот, частотной характеристикой репродуктора будет зависимость звукового давления от частоты при постоянном напряжении на его клеммах. Короче говоря, частотная характеристика показывает, насколько равномерно данная аппаратура реагирует на различные частоты звукового спектра.

Для того чтобы искажения отсутствовали, необходимо иметь частотную характеристику в виде прямой линии, параллельной горизонтальной оси. Следует отметить, что для отсутствия частотных искажений не обязательно, чтобы все элементы радиовещательной цепи имели прямолинейную частотную характеристику, требуется лишь, чтобы частотная характеристика всей системы, которая получается путем «перемножения» частотных характеристик отдельных элементов, имела вид прямой. Подобный случай иллюстрируется рис. 6; там показаны примерные частотные характеристики отдельных каскадов усилителя, каждая из них в отдельности нелинейна, но частотная характеристика всего усилителя близка к горизонтальной прямой.

Причины возникновения частотных искажений можно сформулировать так: частотные искажения возникают в том случае, когда свойство одного или нескольких элементов, влияющих на прохождение частот в электрической или акустической цепи, зависят от частоты (кроме конечно тех случаев, когда эти искажения взаимно компенсируются, как в только что разобранном примере, рис. 6). Возьмем для примера усилитель низкой частоты. Как известно, его усиление зависит от соотношения сопротивления нагрузки и внутреннего сопротивления лампы, а именно, чем больше сопротивление нагрузки, тем больше коэфициент усиления. Нагрузкой в усилителе низкой частоты может служить сопротивление, дроссель или трансформатор. Сопротивление дросселя или трансформатора имеет индуктивный характер. Следовательно $Z = \Omega L$, где Z — индуктивное сопротивление дросселя или трансформатора, а L — его самоиндукция.

Отсюда видно, что сопротивление подобной нагрузки будет увеличиваться с частотой, а значит будет расти и коэфициент усиления, таким образом высокие частоты будут усиливаться больше, чем низкие, и в усилителе появятся частотные искажения. В усилителе низкой частоты на коэфициент усиления будет влиять также междуэлектродная емкость лампы, ее сопротивление, как и всякой емкости, будет зависеть от частоты, и поэтому она также внесет частотные искажения.

В громкоговорителях диффузор излучает низкие и высокие частоты хуже, чем средние. Мембрана микрофона, также неравномерно реагирует на различные частоты, благодаря инерции она хуже отзывается на высокие частоты, чем на низкие и средние.

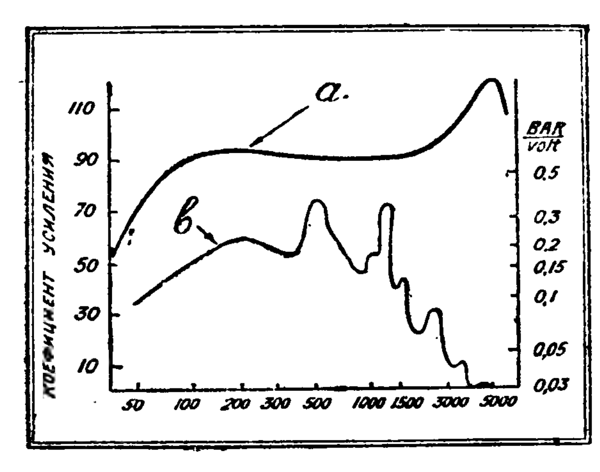


Рис. 7

Но больше всего искажений вносится благодаря резонансу в отдельных цепях. Например в усилителе резонансный контур может возникнуть из самоиндукции трансформатора и междуэлектродной емкости лампы. Как известно, при резонансе амплитуды колебаний в контуре могут достигнуть очень большой величины. На рис. 7 даны частотные характеристики усилителя и громкоговорителя. на кривой *a* мы видим горб, который получился за счет резонанса, кривая *b* для громкоговорителя также сильно искажена наличием резонансных горбов. Следует также отметить, что обычно частотные характеристики имеют «завал» на высоких и низких частотах, которые воспроизводятся аппаратурой хуже, чем средние. Более подробно об искажениях в усилителях и акустической аппаратуре будет сказано в следующих статьях.

В условиях неискаженной передачи во 2-м пункте стояло требование об отсутствии в воспринимае-

мой слушателем программе посторонних звуков. Эти посторонние звуки можно разбить на две категории:

1. Посторонние звуки, возникающие из-за плохого качества самой аппаратуры, путем комбинации из передаваемых звуков, — так называемые нелинейные искажения.

2. Посторонние звуки, проникающие в передачу извне.

Наличие частотных искажений мы характеризовали частотной характеристикой, наличие нелинейных искажений характеризуется динамической или рабочей характеристикой аппаратуры.

Определение динамической характеристики в общем виде можно сформулировать так: «динамической характеристикой называется зависимость мгновенного значения интенсивности колебаний на выходе от возбуждения на входе». Поясним это на примерах: динамической характеристикой лампового усилителя будет зависимость мгновенного значения напряжения (или тока) на выходе от напряжения на сетке лампы. Динамической характеристикой громкоговорителя будет зависимость звукового давления, создаваемого им от напряжения на его клеммах.

Если динамическая характеристика не будет прямолинейной, то в таком случае форма колебаний на выходе системы не будет соответствовать форме колебаний на входе, т. е. появятся искажения.

На рис. 8 показана динамическая характеристика лампы с нагрузкой в аноде, т. е. одной ступени усилителя, вследствие нелинейности этой характеристики форм кривой анодного тока I_a искажена и не является синусоидой, как кривая раскачки на сетке V_c.

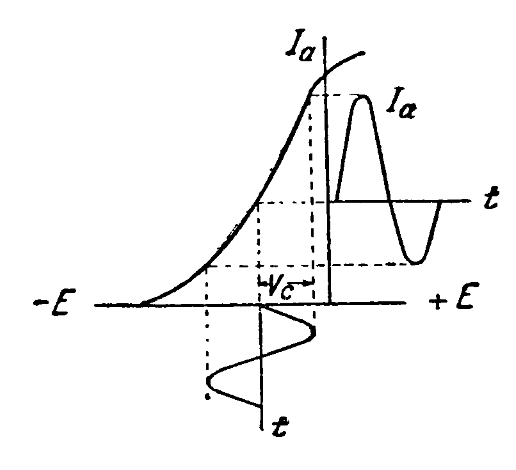


Рис. 8

Кривую анодного тока можно разложить в ряд Фурье и выделить из нее основную частоту и ряд вновь возникших вследствие искажений гармоник. Кроме гармоник в системе с нелинейной характеристикой возникают вновь еще другие частоты — комбинационные тона, они возникают в том случае, когда на вход системы подается несколько колебаний, частота этих комбинационных тонов равняется сумме и разности частот основных колебаний Для доказательства этого возьмем динамическую характеристику ламп. Предположим, что она чисто квадратична, т. е. что ток в анодной цепи пропорционален квадрату напряжения на сетке, на сетку ее подается два колебания: первое $V_{c_1} \cos \omega t$, второе $V_{c_2} \cos \Omega t$, тогда $V_c = V_{c_1} \cos \omega t + V_{c_2} \cos \Omega t$ и анодный ток будет:

$$I_a = S_1 (V_{c_1} \cos \omega t + V_{c_2} \cos \Omega t) + S_2 (V_{c_1} \cos \omega t + V_{c_2} \cos \Omega t)^2 = S_1 (V_{c_1} \cos \omega t + V_{c_2} \cos \Omega t) + S_2 (c_1 V^2 \cos^2 \omega t + V_{c_1} V_{c_2} \cos \omega t \cdot \cos \Omega t + V_{c_2}{}^2 \cos^2 \Omega t).$$

S_1 и S_2 — коэфициенты пропорциональности. После преобразования используя известные тригонометрические зависимости: $\cos^2 \alpha = \frac{1 + \cos 2\alpha}{2}$ и

$$\cos \alpha \cos \beta = 0,5\ [\cos (\alpha + \beta) + \cos (\alpha - \beta)]$$

получим:

$$I_a = S_1 V_{c_1} \cos \omega t + S_1 V_{c_2} \cos \Omega t + S_2 \left\{ V_{c_1}{}^2 \frac{1 + \cos 2\omega t}{2} t + 0,5 V_{c_1} V_{c_2} [\cos (\omega + \Omega)t + \cos (\omega - \Omega)t] + V_{c_2}{}^2 \frac{1 + \cos 2\Omega t}{2} \right\}.$$

Из полученных результатов видно, что в анодной цепи будут колебания следующих частот: ω, Ω, 2ω, 2Ω, $\omega + \Omega$, $\omega - \Omega$, последние частоты $\omega + \Omega$ и $\omega\,\Omega$ как раз и будут являться вновь возник-

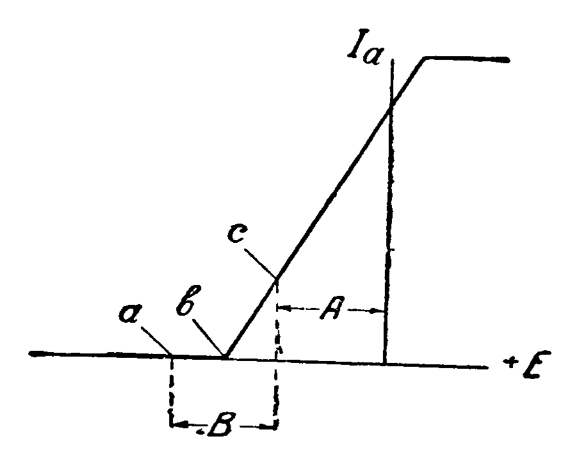


Рис. 9

шими комбинационными тонами. Если характеристика будет не квадратичной, а более сложной, то значит в зависимость силы тока от напряжения кроме члена второй степени войдут члены и других, более высоких степеней, в анодном токе например 3-й или 4-й степени, появятся комбинационные тона еще более сложные, они будут представлять сумму и разность не двух частот, а уже трех или четырех. Таким образом нелинейная характеристика влечет за собой появление нелинейных искажений в форме гармоники комбинационных тонов. Для отсутствия нелинейных искажений необходимо иметь динамическую характеристику системы в рабочем участке в виде прямой линии.

Не следует забывать, что линейность динамической характеристики требуется именно в рабочем участке. На рис. 9 показана динамическая характеристика лампы (идеализированная), которая имеет вид прямой линии. Если мы будем работать в пределах участка A, то никаких искажений не будет, если же мы перейдем на участок B, то здесь характеристика будет уже не прямой, а ломаной линией $a—b—c$ и кривая анодного тока будет иметь искаженный вид.

Посторонние шумы могут проникнуть в передачу по различным причинам. Звукоизоляция самой студии может быть недостаточна, и тогда в нее будут проникать звуки с улицы и из соседних помещений, посторонние шумы может создавать сам микрофон, главным образом угольный. Большое количество шумов вносит эфир за счет грозовых разрядов и промышленных помех.

Наконец, шум могут вносить лампы приемника.

ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ИСКАЖЕНИЙ

По выяснении характера и причин возможных искажений установим, в какой мере эти искажения могут быть терпимы и какие на это существуют нормы. Критерием для установления норм

должна конечно являться чувствительность нашего уха к этим искажениям. Искажения передачи, вообще говоря, могут допускаться постольку, поскольку они практически не ощущаются нашим ухом. В нормах частотных искажений должны быть установлены: полоса частот, требуемая для неискаженной передачи, и допустимая разница амплитуд отдельных частот в этой полосе.

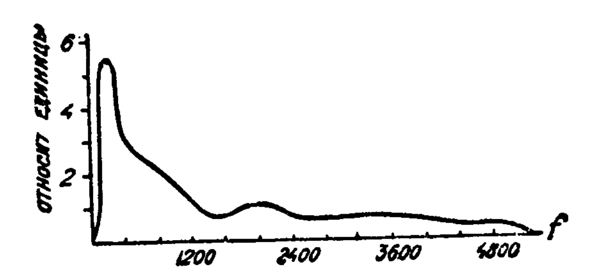


Рис. 10

Ранее было указано, что наше ухо ощущает разницу в амплитуде звука на 2db т. е. на 25%. Эта величина и принята за допустимую норму неравномерности частотной кривой, т. е. наибольшие отклонения частотной характеристики в рабочем участке не должны превышать 2 db.

Нормальное ухо может воспринимать частоты в полосе от 30 пер/сек до 16 000 пер/сек, но принимать эти величины за норму полосы частот нецелесообразно, так как частоты выше 10 000 пер/сек вообще слабо ощущаются ухом и кроме того в спектрах речи и музыкальных инструментов они также слабо выражены, поэтому при установлении границ полосы частот надо исходить из частотных спектров речи и музыкальных инструментов. На рис. 10 как раз показан частотный спектр английской разговорной речи, из него видно, что наибольшая мощность приходится на частоты приблизительно до 2 500 пер/сек, более высокие частоты выражены сравнительно слабо. (Эта кривая построена по данным исследователей Крэндалл и Мэкензи). На таблице 3 приведены частотные спектры, а также сопровождающие шумы различных музыкальных инструментов и речи.

Таблица 3

Частотный спектр различных музыкальных инструментов и речи

Наименование	Полоса частот		Сопротивл. шума	
	от	до	от	до
Скрипка	200	8 000	8 000	1 500
Барабан	50	1 500	1 500	6 000
Виолончель	70	9 000	9 000	15 000
Фортепиано	80	6 500	—	—
Кларнет	150	9 000	9 000	15 000
Флейта	250	9 000	9 000	15 000
Гобой	250	12 000	—	—
Пиколо	500	10 000	10 000	15 000
Мужская речь	125	8 000	—	—
Женская речь	200	9 000	—	—

Дело в том, что в отличие от вредных посторонних шумов в спектрах речи и музыкальных инструментов присутствуют свои шумы, неразрывно связанные с передаваемой программой и придающие ей соответствующую окраску, поэтому желательно также их воспроизведение.

Если исходить из этой таблицы, то следовало бы передавать полосу частот от 50 до 12 000 пер/сек, однако в силу упомянутых выше соображений это не обязательно. Можно передавать полосу более узкую.

На рис. 11 показана зависимость качества восприятия музыки от полосы передаваемых частот по американским данным. Зависимость дана в относительных единицах, за 100-проц. качество принято воспроизведение при полосе частот от 50 до 12 000 пер/сек. Левая кривая дана для нижней границы, она показывает зависимость качества воспроизведения от выбора нижней границы при постоянной верхней границе (12 000 пер/сек). Правая кривая, наоборот, показывает зависимость качества от выбора верхней границы при нижнем пределе 50 пер/сек.

На основании всего вышесказанного, у нас для полосы частот в широковещании были выработаны следующие нормы: для хорошего воспроизведения художественной передачи необходима полоса частот от 50 пер/сек до 8 000—10 000 пер/сек, но можно удовлетвориться полосой частот от 70 до 6 000 пер/сек.

Что касается норм для коммерческой радиотелефонии, то они значительно ниже, — для разборчивого разговора достаточно передать полосу частот от 300 до 2 400 пер/сек.

Таким образом нормы частотных искажений можно сформулировать в следующем виде: для художественного широковещания необходимо передать полосу частот не менее чем от 70 до 6 000 пер/сек, а для радиотелефонии — от 300 до 2 400 пер/сек, при этом неравномерность частотной характеристики не должна превышать 2db. В проволочной телефонии, мирясь с некоторыми искажениями, допускают большую неравномерность частотной характеристики. По предложению Международного консультативного комитета по телефонии можно допускать неравномерность между крайними частотами 300 и 2 400 пер/сек 1,4 непера (12,1 db), при этом разборчивость речи будет еще достаточной для переговоров.

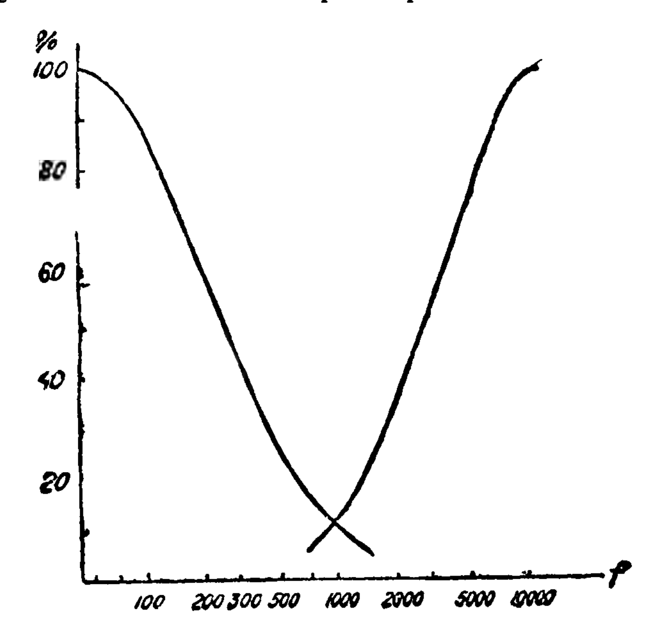


Рис 11

Величину нелинейных искажений обычно характеризует коэфициент, который называется „клирфактор" или, дословно с немецкого, фактор дребезжания. Он определяется как отношение эффективного значения напряжения (или звукового давления в акустике) всех вновь возникших из-за нелинейности новых токов к напряжению (или давлению) основной частоты. Если мы обозначим напряжение или давление всех вновь возникших

(„паразитных") частот a_1, a_2, a_3 и т. д. и основной частоты — A, то тогда клирфактор K в процентах будет равняться:

$$K=\sqrt{\frac{a_1^2+a_2^2+a_3^2+\dots}{A}}\cdot 100\%.$$

Паразитные тона сильнее всего ощущаются ухом в тех случаях, если они: 1) лежат далеко от основных наиболее громких частот данной передачи и, следовательно, не маскируются ими или 2) попадают в область наибольшей чувствительности уха, т. е. на средние частоты порядка 1 000—2 000 пер/сек. Если же паразитные тона будут очень высокие и попадут за верхнюю границу или, наоборот, очень низкие, то в таком случае они не исказят передачу; таким образом допустимая величина нелинейных искажеиий будет зависеть от характера передачи. Более всего искажений будет при музыкальной передаче и особенно при передаче женского хора, в этом случае благодаря наличию основных тонов на высоких частотах паразитные комбинационные тона попадают в область средних лучше всего воспринимаемых частот и поэтому особенно сильно заметны.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что величина клирфактора сама по себе не может в достаточной мере характеризовать степень нелинейных искажений. Кроме этой величины необходимо принимать во внимание характер передаваемой программы, так как в зависимости от характера передачи величина допустимого клирфактора меняется. Для художественной передачи допустимая величина клирфактора меньше, чем для коммерческой радиотелефонии, для которой важна лишь разборчивость речи.

Нормы относительно допустимого клирфактора существуют такие: для художественной передачи клирфактор не должен быть больше 5% и во всяком случае не больше 10%, для коммерческой радиотелефонии — не более 10—20%.

Говоря о нелинейных искажениях, следует помнить, что передаваемая мощность не остается все время постоянной, а меняется в очень широких пределах, что особенно сильно сказывается при оркестровых передачах. Поэтому указанные выше нормы нелинейных искажений должны соблюдаться на всем диапазоне мощностей. Все элементы радиовещательной цепи должны быть рассчитаны на пропускание без искажений не только средней мощности, но и наибольшей пиковой мощности, т. е. динамические характеристики всех элементов должны иметь достаточный запас прямолинейной части.

Отношение наибольшей пиковой мощности к средней называется пикфактором—N:

$$N=\frac{P_s}{P_{cp}}\,100\%.$$

При расчете аппаратуры на нелинейные искажения всегда следует учитывать пикфактор и производить расчет для мощности в N раз больше заданной.

Что касается величины пикфактора, то, как показывают опытные данные, N должен быть не менее 10 и для аппаратуры высшего качества еще больше, вплоть до 100.

Кроме нелинейных искажений передачу следует обеспечить также от посторонних шумов, проникающих извне; таковыми являются главным образом шумы, проникающие в студию, и шумы самого микрофона. Какая должна быть потребная степень чистоты передачи от посторонних шумов?

Вследствие того, что сила физиологического восприятия звука следует логарифмическому закону, звуки, значительно разнящиеся по амплитуде, слабо различаются ухом, поэтому степень перекрытия шумов должна быть достаточно велика.

По нормам Международного консультативного комитета по телефонии перекрытие шумов в телефонной линии должно быть не менее 60 db.

Если принять эту норму для радиовещания, то тогда, принимая во внимание, что средний уровень передачи примерно 70 db, уровень помех не должен превышать 70 - 60=10 db. Эту норму и следует принять за основу. Но следует оговориться, что ее не всегда можно выдержать, особенно при угольных микрофонах „Рейс" и ММ-3, которые сами дают уровень помех порядка 20—30 db, т. е. в этом случае перекрытие шумов можно осуществить по 70 - 30 = 40 db.

В общем для хорошего качества передачи перекрытие шумов должно быть 60 db и во всяком случае не менее 40 db.



Проверка в лаборатории завода „Химрадио" катушек для радиоприемников

Фото Базиловича

КАК ПРОДЛИТЬ СРОК СЛУЖБЫ СУХОЙ БАТАРЕИ

Сухие анодные батареи чаще всего быстро приходят в негодность не столько от высыхания или вследствие незначительной их электрической емкости, сколько от саморазряда. Плохая изоляция между отдельными элементами и между элементами и корпусом батареи — вот главная причина саморазряда батарей, так как картон, употребляемый в качестве изолятора, нередко бывает плохо пропарафинирован и поэтому сильно впитывает в себя влагу, теряя от этого свои изоляционные качества.

Довольно значительно можно продлить срок службы анодной сухой батареи, если пропитать ее керосином, погрузив всю батарею на 1—1½ часа в керосин, налитый в соответствующих размеров таз, ведро или другой сосуд. Керосина нужно налить в сосуд столько, чтобы батарею полностью можно было утопить в нем. Через 1—1½ часа батарею вынимают из керосина и насухо вытирают сухой чистой тряпкой, а затем дают ей постоять 2—3 часа на воздухе с тем, чтобы обсох корпус батареи, после чего ее можно ставить на работу.

Сухие 80-вольтовые батареи, пропитанные керосином, у меня работали вместо обычных 1½—2 по 4—5 месяцев.

В. Степанов



С. Кин

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ УШИ И ПРИЕМНАЯ РАМКА

Что общего между этими двумя совершенно различными «аппаратами»? Почему мы их поставили в заголовке рядом? Только если присмотреться внимательно, можно обнаружить одно глубокое принципиальное сходство между этими двумя, казалось бы, совершенно различными устройствами — человеческими ушами и приемной рамкой. Это сходство заключается в том, что наши уши дают нам возможность определять направление, в котором находится источник слышимого нами звука, а приемная рамка позволяет нам определять направление, в котором лежит принимаемая нами передающая радиостанция. Другими словами, и то и другое устройство позволяет определять направление, в котором приходит воздействующая на устройство волна (акустическая или электромагнитная). Это сходство далеко не случайно. Оно теснейшим образом связано с особенностями обоих приемных устройств, между которыми существует довольно глубокая аналогия. Во всяком случае эта аналогия простирается так далеко, что, разобравшись в том, как определяет направление одно из этих устройств, мы уже легко поймем, как решается эта задача в другом устройстве.

Определение направления, в котором лежит какой-либо известный пункт, называется пеленгированием. В частности определение направления, в котором лежит передающая радиостанция, представляет собой один из случаев пеленгирования, а то приемное устройство, которое служит для этой цели, носит название радиопеленгатора и просто пеленгатора. Таким образом приемная рамка является пеленгатором для радиоволн, а уши человека пеленгатором акустических волн. Вряд ли нужно говорить о том, какое огромное значение имеет тот факт, что человек «оборудован» акустическим пеленгатором и в состоянии по слуху ориентироваться и судить о направлении. Почти такое же значение для морских судов и самолетов, а также для разведки неприятельских передвижных радиостанций имеет рамка как радиопеленгатор. Этими свойствами рамки зачастую пользуется и радиолюбитель, и поэтому вопрос о том, каким образом рамка пеленгирует, т. е. определяет направление на принимаемую радиостанцию, представляет для радиолюбителя непосредственный интерес.



Рис. 1

Однако еще больший интерес (правда, может быть, не столь специальный, а более общий) представляет вопрос о том, каким образом пеленгируют наши уши. Мы рассмотрим оба эти вопроса и начнем при этом, может быть, с менее «актуального», но зато несомненно более общего и интересного вопроса о том пеленгаторном устройстве, которым «оборудован» человек и все животные с высокой организацией.

ОРИЕНТИРОВКА ПО СЛУХУ

Каким же образом мы определяем то направление, в котором приходит слышимый нами звук? По каким признакам мы судим о том, что источник звука лежит именно в данном направлении? Эти простые на первый взгляд вопросы в действительности оказываются далеко не простыми. Для того чтобы дать на них исчерпывающий ответ, нам придется довольно подробно рассмотреть процесс распространения акустических волн. Затем мы это рассмотрение легко применим к волнам электрическим. Для простоты мы рассмотрим только тот случай, когда источник звука находится достаточно далеко от наблюдателя (при пеленгировании только этот случай практически интересен) и значит размеры источника можно считать малыми по сравнению с расстоянием между источником и наблюдателем. В таком случае мы можем считать, что источник звука представляет собой точку (точка A на рис. 1), а направление, которое должно быть определено наблюдателем B, есть направление BA. Как же может определить наблюдатель это направление? Для ответа на этот вопрос придется начать издалека.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛНЫ

Звуковая волна представляет собой, как известно, колебания частиц воздуха, распространяющиеся во все стороны с некоторой определенной скоростью. Источником звуковой волны служит какое-либо колеблющееся тело, которое возбуждает колебания в прилегающих частицах воздуха. Допустим, что колеблющееся тело — это мембрана динамического репродуктора, которая вся целиком колеблется взад и вперед, как поршень (рис. 2).

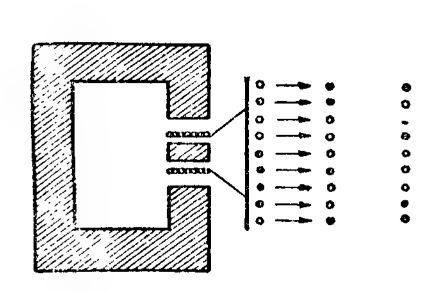


Рис. 2

Такое же колебательное движение она сообщает отдельным частицам (мы их условно обозначаем кружками и совершенно условно расположили в правильные „шеренги"), которые совершают колебания относительно своего положения равновесия, но в конечном счете остаются на месте. Однако, колеблясь, частицы воздуха ударяются о соседние (лежащие на нашем рисунке справа) и заставляют их также колебаться. Таким образом хотя сами частицы в конечном счете остаются на месте, но те колебания, которые эти частицы со-

вершают, передаются все дальше и дальше. В воздухе распространяется звуковая волна в том же направлении, в котором колеблются отдельные частицы. Если колебания происходят вдоль того направления, в котором распространяется волна, то эта волна носит название продольной. Значит звуковая волна в воздухе есть волна продольная. В воздухе могут возникать только такие продольные упругие волны, так как частицы воздуха, не связанные никак между собой, могут передавать колебания только в том направлении, в каком они сами колеблются. В твердых же телах возможны и волны другого типа, например, поперечные. Но мы можем не вдаваться в подробности этого вопроса. Для нас достаточно знать, что от одних частиц к другим в воздухе передаются колебания, причем эти колебания распространяются не мгновенно, а с какой-то определенной конечной скоростью (в воздухе в нормальных условиях эта скорость распространения колебаний составляет около 330 *м* в секунду).

ФАЗА ВОЛНЫ

Представим себе теперь, что в какой-то момент все частицы, лежащие непосредственно перед мембраной, стали вместе с мембраной двигаться вправо. При этом все частицы, лежащие в плоскости, параллельной мембране, будут двигаться одинаково, будут находиться все время в одной и той же фазе. Период колебаний частиц, очевидно, будет совпадать с периодом колебаний мембраны (в дальнейшем мы будем этот период обозначать через T). Но для того чтобы пришли в движение частицы, лежащие в плоскости A на расстоянии a от источника (рис. 3), волна должна успеть достигнуть этой плоскости, т. е. пройти расстояние a. На это она затратит некоторое время t_1, которое легко подсчитать, если известна скорость распространения волны. Если эта скорость равна c, то $t_1 = \frac{a}{c}$ (время, потребное на то, чтобы при скорости c был пройден путь a). Значит, если в начальный момент все частицы, прилегающие к поршню, начали двигаться направо, то частицы, лежащие в плоскости A, начнут это же самое

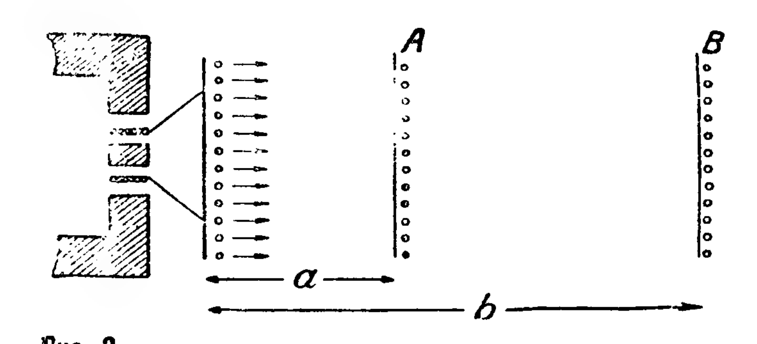


Рис. 3

движение позднее на промежуток времени t_1. Все частицы, лежащие в плоскости A, будут совершать движение в одной и той же фазе, но они будут на время t_1 отставать, запаздывать по отношению к тому движению, которое совершают частицы, лежащие около поршня. Иначе говоря, колебания в плоскости A отстают по фазе на долю периода, равную $\frac{t_1}{T}$ от колебаний у поршня. Точно так же все частицы, лежащие в плоскости B, на расстоянии b от поршня (рис. 3), колеблются в одинаковой фазе, но они по времени отстают по отношению к частицам, прилегающим к поршню, на время $t_2 = \frac{b}{c}$ или запаздывают по фазе на долю периода, равную $\frac{t_2}{T}$.

Мы можем на основании этих результатов высказать такое общее соображение. Все частицы воздуха, находящиеся на одинаковом расстоянии от источника звука, колеблются в одинаковой фазе. Но если сравнивать две группы частиц, находящихся в точках B и C на разных расстояниях от источника, то те частицы, которые находятся дальше от источника (в точке C), будут отставать по фазе от частиц, находящихся ближе к источнику (в точке B). Если расстояние до более близких частиц r_1, а до более далеких r_2 (рис. 4), то они будут отличаться по фазе на

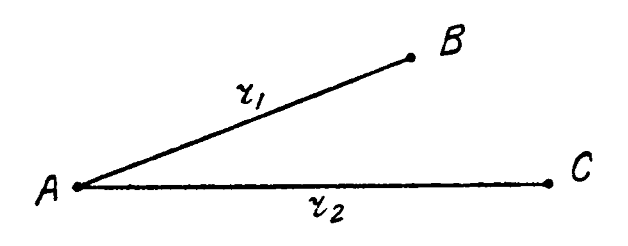


Рис. 4

долю периода, равную $\frac{r_3 - r_1}{c \cdot T_1}$, так как $\frac{r_2 - r_1}{c}$ есть то время, которое требуется, чтобы звуковая волна прошла путь от r_1 до r_2. Но ведь $c \cdot T$ — это тот путь, который проходит звуковая волна за период, а это, как известно, есть длина волны. Следовательно, сдвиг фаз между колебаниями в точках, отстоящих от источника на расстояниях r_1 и r_2, может быть выражен следующим образом: он составляет долю периода, равную $\frac{r_2 - r_1}{\lambda}$, где λ — длина звуковой волны. Если, например, разница в расстояниях до источника, т. е. $r_2 - r_1$ равно четверти длины волны, то сдвиг фазы составляет четверть периода, или иначе колебания сдвинуты по фазе на 90°. Если же $r_2 - r_1$ равно как раз целой волне, то сдвиг составляет целый период, т. е. фазы сдвинуты на 360°. Но сдвиг фаз на 360° соответствует тому случаю, когда фазы снова совпали, и значит если разница в расстоянии двух точек до источника равна целой длине волны или целому числу длин волн, то фазы колебаний в этих точках совпадают.

Таким образом, рассматривая две точки, находящиеся на разных расстояниях от источника, мы сможем наблюдать самые различные сдвиги фаз между колебаниями в этих точках. При этом, как видно из полученного нами выражения, сдвиг фаз будет различными для волн разной длины. Он будет тем больше, чем больше разница в расстояниях от каждой из точек до источника и чем меньше длина волны.

БИНОУРАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ

Именно это отмеченное нами выше обстоятельство — наличие сдвига фаз между колебаниями в двух различных точках B и C, находящихся на разных расстояниях от источника звука A (рис. 4) и делает возможным определение направления, в котором приходит волна. Сравнивая фазы обоих колебаний или оценивая тот промежуток времени, который прошел между приходом одной и той же фазы колебаний к одной и другой точке, можно

вывести заключение о том, как расположен источник звука по отношению к обеим точкам, в которых мы сопоставляем фазы колебаний. Но для этого нужно иметь по крайней мере два приемника звуковой волны, расположенных в разных местах, и сравнивать между собой фазы обоих колебаний, действующих на тот или другой приемник, и в частности устанавливать, когда в оба приемника одновременно приходят колебания одной и той же фазы.

Действительно, если мы каким-либо способом убедились, что в оба приемника (*A* и *B* на рис. 5) одновременно приходят колебания, находящиеся в одной и той же фазе, то мы можем утверждать, что приемники находятся на одинаковом расстоянии от источника звука и значит источник звука (если он находится в плоскости чертежа) лежит где-то на прямой *CD* (рис. 5). Правда, возможно, что одна и та же фаза приходит одновременно в оба приемника потому, что разница в расстоянии от приемников до источника звука равна как раз одной или нескольким длинам волн. Но тогда при том же расположении приемников для другой длины волны сдвиг фаз уже не будет равен нулю, а будет несколько иным. Кроме того, чтобы разница в расстояниях до источника звука была равна целой длине волны, нужно, чтобы расстояние между приемниками было по крайней мере не меньше, чем длина волны. Если же расстояние между приемниками меньше, чем длина волны, то отсутствие сдвига фаз между колебаниями, действующими на оба приемника, *может быть объяснено только тем, что источник звука находится на одинаковом расстоянии от обоих приемников.* И если источник звука находится где-либо в плоскости чертежа, то значит он наверно лежит на прямой *CD*. Мы видим, что, пользуясь двумя приемниками звука и оценивая промежуток времени между приходом одной и той же фазы колебаний в оба приемника, мы можем ориентироваться в плоскости по звуку, т. е. определять то направление, в котором лежит источник звука.

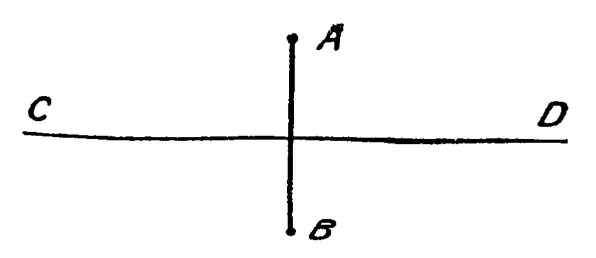


Рис. 5

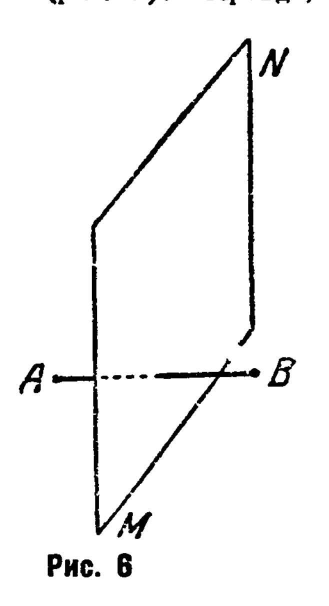


Рис. 6

Так именно осуществляется определение направления в той «пеленгаторной установке», которой «оборудован» всякий человек. Два уха — это как раз те два приемника, которые необходимы для пеленгирования. Колебания воздействуют на оба приемника, и наш мозг оценивает каким-то образом тот промежуток времени, который отделяет время прихода одной и той же фазы колебаний в то и другое ухо. Результат этой оценки и дает указание о том, в каком направлении лежит источник звука. В частности если одна и та же фаза колебаний приходит одновременно в оба уха, то мы получаем впечатление, что источник звука лежит прямо перед нами.

Этот эффект, который позволяет человеку определять то направление, в котором находится источник звука, носит название биноурального («двухушного») эффекта. Очевидно, что для способности ориентироваться по звуку существеннейшую роль играет то обстоятельство, что человек «оборудован» двумя ушами.

Действительно, люди, глухие на одно ухо, почти совершенно лишены способности определять направление, в котором лежит источник звука. Ясно также, что биноуральный эффект зависит от того, как велико расстояние между обоими приемниками. Чем больше это расстояние, тем больше (при том же расположении источника) промежуток времени между приходом одной и той же фазы в одно и другое ухо. Поэтому чем больше расстояние между приемниками, тем точнее может быть определено направление, в котором лежит источник. Человек, например, в состоянии определять направление с точностью до 3—4°. Если же «раздвинуть» уши человека, именно применить специальные рупоры, находящиеся друг от друга на расстоянии метра или даже двух, а звуки от этих рупоров подвести к ушам, то точность определения направления значительно повышается. Этим обстоятельством пользуются для устройства подслушивателей, предназначенных для определения местонахождения источников звука (например, самолета).

НЕХВАТАЕТ ТРЕТЬЕГО УХА

«Пеленгаторное устройство», которым «оборудован» всякий человек, кажется на первый взгляд весьма совершенным «устройством». Однако при ближайшем рассмотрении оказывается, что это «устройство» можно было «сконструировать» много удачнее и что «конструкция» нуждается в значительной «доработке».

Действительно, оценивая промежуток времени между приходом одинаковой фазы в одно и другое ухо и в частности устанавливая, что одна и та же фаза приходит одновременно в оба уха, мы получаем весьма недостаточные указания о том, где находится источник звука. Если одна и та же фаза приходит в оба уха одновременно, то это дает нам право утверждать лишь то, что источник звука находится на одинаковом расстоянии от обоих ушей. Но ведь в пространстве существует

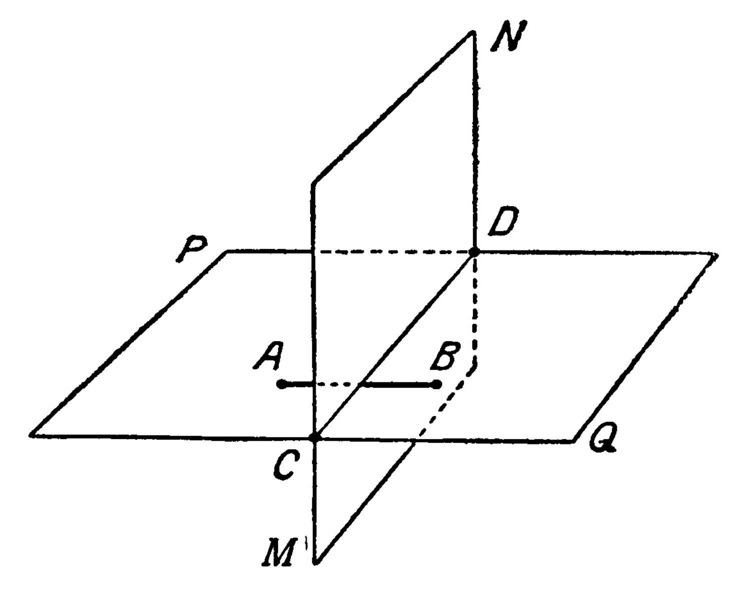


Рис. 7

целая плоскость, все точки которой одинаково удалены от обоих ушей. Это плоскость MN (рис. 6), лежащая между обоими приемниками (ушами) A и B и перпендикулярная прямой AB. Если источник звука находится в какой-угодно точке этой плоскости, то расстояние от источника до обоих ушей будет одно и то же и значит одна и та же фаза колебаний будет приходить в оба уха одновременно.

Таким образом биноуральный эффект позволяет, строго говоря, определить не направление, в котором находится источник звука, а только плоскость, в которой лежит источник звука. Правда, благодаря тому, что наши ушные раковины сами дают некоторое направляющее действие, мы обычно можем, повертываясь, определить, когда мы находимся лицом к источнику звука, а когда спиной к нему. Поэтому мы в состоянии определить даже не плоскость, а «полуплоскость», в которой лежит источник звука. Именно мы можем после всех наблюдений убедиться в том, что источник находится в данной вертикальной плоскости MN позади или впереди нас. Однако это все же гораздо меньше, чем определение направления. Правда, в обычных условиях это практически одно и то же. Пока мы находимся на земле и все источники звука также находятся на земле, достаточно знать только ту вертикальную плоскость MN, в которой находится источник звука (рис. 7). Если мы кроме того знаем, что он находится в горизонтальной плоскости PQ, то мы сразу можем определить то направление, в котором лежит источник звука. Это та прямая CD, по которой пересекаются плоскости MN и PQ. Но если источник звука находится не на плоскости, а в пространстве, то мы уже никак не в состоянии определить направления на источник звука, а определяем только плоскость (в лучшем случае полуплоскость), в которой лежит источник. В этом легко убедиться на опыте. Попробуйте лечь навзничь и по шуму самолета определить, где он находится. Вы совершенно безошибочно определите тот момент, когда самолет пролетает через вертикальную плоскость, относительно которой уши расположены симметрично; но при этом вы совершенно не сможете определить, пролетает ли самолет прямо над головой, либо сзади, либо, наконец, спереди. Человек вполне способен по слуху ориентироваться на плоскости, но не в состоянии ориентироваться в пространстве. Это одно из «неудобств», оставшихся нам от нашей прежней наземной жизни. Сейчас, когда человек овладел воздухом, неспособность на слух ориентироваться в пространстве может представлять серьезный недостаток. Для того чтобы устранить этот недостаток, человеку следовало бы обзавестись третьим ухом, расположенным например, на темени: два „основных“ уха определяли бы ту вертикальную плоскость, в которой находится источник звука, а „дополнительное“ ухо вместе с одним из „основных“ определяло бы еще другую (почти горизонтальную) плоскость, в которой лежит источник звука. Прямая, по которой пересекаются эти обе плоскости, и дала бы направление на источник звука.

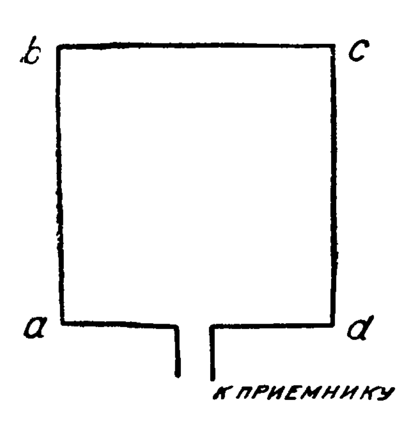


Рис. 8

Конечно, еще проще обстоит дело, когда для ориентировки в пространстве пользуются не тремя, а четырьмя «ушами», расположенными накрест. Тогда одна пара ушей определяет одну плоскость,



Рис. 9

а другая пара ушей другую плоскость, в которых лежит источник звука. Прямая, по которой пересекаются обе плоскости, и дает направление на источник звука. Так именно устраиваются обычно



Рис. 10

звукоулавливатели для самолетов — они состоят из четырех звукоприемников и устройства, которое позволяет сравнивать фазы колебаний попарно в двух приемниках.



Рис. 11

Однако третье ухо — это «простейший», но не единственный способ ориентировки в пространстве. Птицы, повидимому, в состоянии ориентироваться по звуку в пространстве, несмотря на то, что у них только два уха, а не три. Это можно объяснить тем, что у птиц очень подвижная шея. Птица легко поворачивает голову на бок и поэтому при помощи одной и той же пары ушей может определить сначала вертикальную, а затем горизонтальную плоскость, в которых лежит источник звука, и тем самым определить направление на источник звука. Следует однако оговориться, что последние соображения относительно птиц никем не проверялись. Вполне возможно, что они окажутся неверными. Но они все же достаточно правдоподобны, чтобы стоило их привести.

ПЕЛЕНГИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН

Как уже указывалось, способ, при помощи которого наш слуховой аппарат определяет направление на источник звука, имеет очень много общего с тем способом, при помощи которого приемная рамка позволяет определить направление на передающую станцию. После всего сказанного мы в нескольких словах можем описать, как осуществляется пеленгирование при помощи рамки. Для этого нужно воспользоваться теми соображениями о запаздывании фазы при распространении волны, которые были приведены по отношению к акустической волне.

Правда, электромагнитные волны существенно отличаются от акустических уже хотя бы тем, что акустические волны распространяются только в упругой среде, а электромагнитные волны для своего распространения не требуют никакой среды. Далее электромагнитные волны являются волнами поперечными, в то время как акустические волны являются, как уже указывалось, волнами продольными. Но все эти различия не нарушают тех рассуждений, которые были приведены выше относительно сдвига фаз волны в разных точках пространства.

Приемниками электромагнитных волн являются всякие проводники. Проходящая электромагнитная волна возбуждает в проводах колебания, причем фаза этих колебаний известным образом связана с фазой возбуждающей их волны. Если два провода находятся в точках, в которые одна и та же фаза волны приходит в разные моменты времени (для этого провода должны находиться на разном расстоянии от передатчика), то и колебания в проводах будут соответственно сдвинуты по фазе. Если же одна и та же фаза волны приходит к обоим проводам одновременно, то и колебания в этих проводах будут совпадать по фазе. Следовательно, и для пеленгирования электромагнитных волн нужно иметь два приемника (просто два вертикальных провода), расположенных в разных точках пространства, и уметь сравнивать фазы тех колебаний, которые возбуждаются в обоих приемниках. Это и осуществляется при приеме на рамку.

„УШИ" ПРИЕМНОЙ РАМКИ

Рассмотрим для простоты рамку, состоящую из одного витка (рис. 8). Ее вертикальные провода *ab* и *cd* являются приемниками электромагнитных волн; в горизонтальных проводах электромагнитная волна не возбуждает токов. Эти провода служат только в качестве соединительных проводов (это во всяком случае если и не вполне строгое, то достаточное для наших целей рассуждение). При этом они соединяют вертикальные провода так, что эти провода оказываются включенными навстречу. Значит если в обоих проводах рамки возбуждаются электродвижущие силы, одинаковые по фазе, то в силу того, что они включены навстречу, общая *эдс* в рамке будет равна нулю. Если же *эдс* в обоих проводах сдвинуть по фазе, то результирующая *эдс* уже не будет равна нулю и будет тем больше, чем больше сдвиг фаз между *эдс* в обоих вертикальных проводах.

Но легко сообразить, что в том случае, когда рамка расположена так, что ее плоскость перпендикулярна к направлению на передающую радиостанцию (рис. 9, рамка показана на рисунке в плане), оба вертикальных провода находятся на одинаковом расстоянии от передатчика и значит фаза колебания в обоих проводах одна и та же и полная *эдс* в рамке равна нулю (вследствие включения навстречу) и прием отсутствует. Если же мы начинаем поворачивать рамку (рис. 10), то расстояние от передатчика до обоих вертикальных проводов рамки окажется уже не одинаковым и появится сдвиг фаз между *эдс* в одном проводе и в другом. Вследствие этого результирующая *эдс* уже не будет равна нулю и будет увеличиваться при поворачивании рамки. Когда плоскость рамки будет направлена на передающую станцию, то разница в расстояниях от обоих вертикальных проводов до передатчика будет наибольшая (рис. 11). Вместе с тем и наибольшим будет сдвиг фаз между колебаниями в обоих проводах, а значит наибольшего значения достигнет и результирующая *эдс*. Вот почему прием на рамку достигает максимума тогда, когда плоскость рамки направлена на передающую радиостанцию. Если рамка состоит не из одного, а из многих витков, то все наши рассуждения остаются справедливыми, только эффект, даваемый одним витком, складывается с таким же эффектом от других витков.

Мы видим таким образом, что два вертикальных провода рамки — это те два «уха», которые позволяют получить в рамке «биноуральный» эффект, совершенно аналогичный тому биноуральному эффекту, которым мы пользуемся повседневно, ориентируясь по слуху и определяя направлеине, в котором лежит источкик звука.



В Ауле Шатой построена радиостанция, обслуживающая весь район. На снимке передача игры на национальном инструменте

Из иностранных журналов

Микроскопические приемники

По сообщению английского журнала «Wireless World,» Австрия вышла на первое место в мире по изготовлению «карманных приемников». В Австрии якобы выпущены приемники по величине едва превосходящие... наперсток . Журнал, к сожалению, не приводит никаких подробностей, но надо полагать, что речь идет о детекторных приемниках.

Французская радиовыставка — в июне

Во Франции решено перенести открытие ежегодных радиовыставок с сентября — октября на июнь. Мотивировка этого решения заключается в том, что при более раннем открытии выставки будет более длительный переход между выставкой и началом сезона. А это даст возможность промышленности учесть требования потребителей, которые будут высказаны на выставке.



ТЕЛЕВИЗОР С ЛИНЗОВЫМ ДИСКОМ

Инж. А. А. Расплетин

В США получил широкое применение для синтеза изображений с небольшой четкостью линзовый диск.

Телевизор с линзовым диском позволяет проектировать принимаемое изображение на экран, разрешая проблему коллективного телевидения простыми средствами. Принцип работы линзового диска заключается в следующем. В диске Нипкова (рис. 1) на месте рабочих отверстий укрепляются собирательные линзы L. Расположив этот диск перед точным источником модулированного света S, получим действительное изображение светящейся точки на установленном за диском экране e. Благодаря тому, что линзы на диске расположены по спирали, при вращении диска на экране будем иметь некоторых размеров освещенный кадр, составленный из ряда полос, образующихся при быстром передвижении изображения светящейся точки.

Теперь, если в цепь модулятора света подать телевизионные сигналы, яркость бегущего пятна будет меняться в такт с приходящими импульсами, воспроизводя на экране, при синхронной скорости вращения диска, передаваемое изображение.

Для получения на приемном экране действительного изображения A диафрагмы a источника

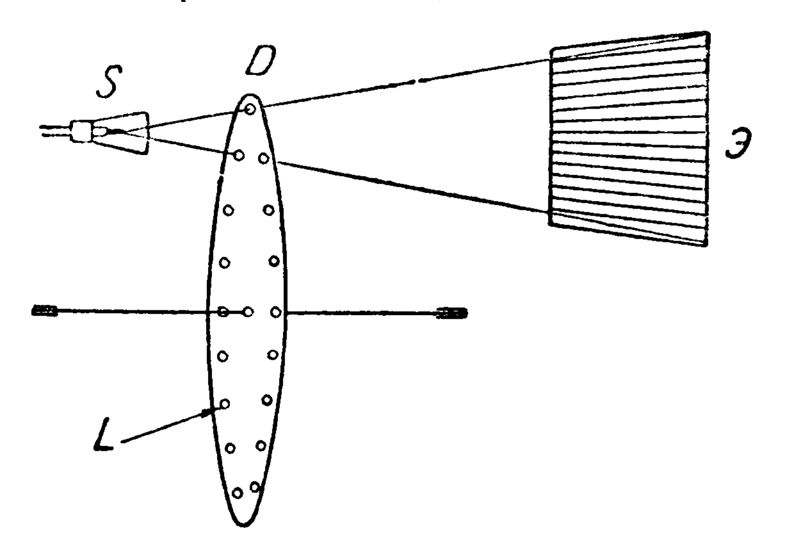


Рис. 1

нужно удовлетворить следующее равенство, связывающее расстояния (рис. 2) между источником света, диском и экраном с фокусным расстоянием f применяемых линз:

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{\rho}+\frac{1}{q} \quad \ldots\ldots\ldots (1)$$

Выбор соотношения между расстояниями ρ и q определяется необходимым увеличением M, представляющим собою отношение величины изображения диафрагмы A к самой диафрагме a. Эта зависимость выражается равенством

$$M=\frac{A}{a}=\frac{q}{\rho} \quad \ldots\ldots\ldots (2)$$

Воспользовавшись приведенными формулами, легко найти, при заданных фокусном расстоянии линз f и увеличении M, значения для сопряженных расстояний ρ и q.

$$\rho=\frac{f(M+1)}{M} \quad \ldots\ldots\ldots (3)$$

и

$$q=M\rho \quad \ldots\ldots\ldots (4)$$

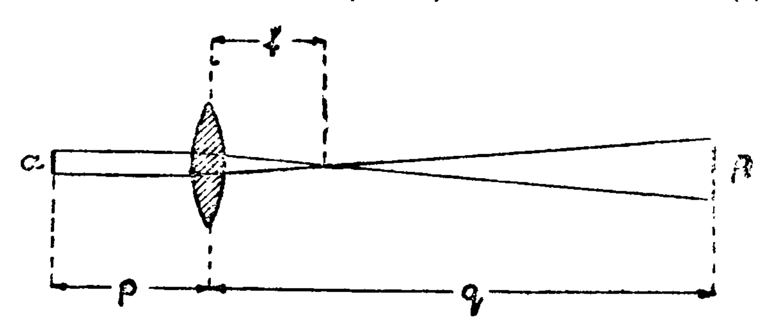


Рис. 2

Однако чаще всего является необходимым определить расстояния ρ и q не в зависимости от увеличения диаграммы M, а от увеличения линейных размеров кадра, т. е. отношения, например, высоты экрана H к высоте кадра на диске h. Обозначив указанное отношение через u, непосредственно из рис. 3 имеем:

$$u=\frac{q+\rho}{\rho},$$

откуда

$$M=u-1 \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

Подставив теперь в (3) и (4) полученное значение для M, после преобразования получим:

$$q=uf \quad \ldots\ldots\ldots (6)$$

$$\rho=\frac{q}{u-1} \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

Эти формулы дают возможность, при заданных размерах кадра на диске и фокусного расстояния

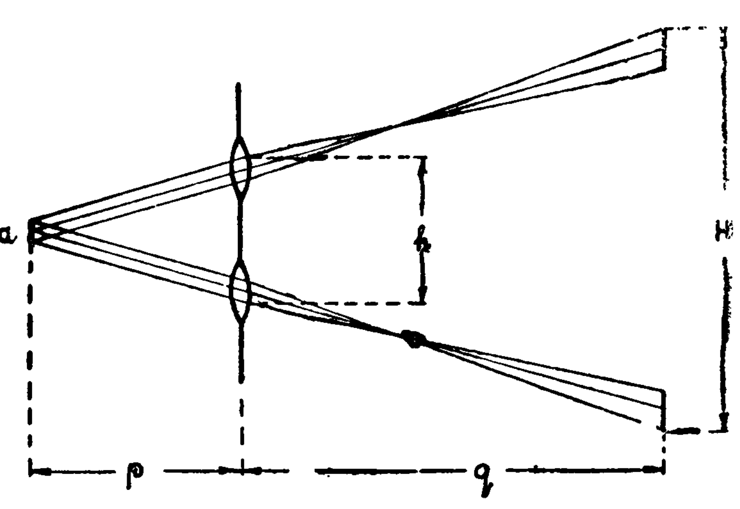


Рис. 3

линз, установить величину дистанций p и q для получения нужных размеров экрана. Теперь рассмотрим вопрос о выборе линз.

Как известно, светосила линз, определяющая яркость изображения, пропорциональна квадрату их относительного отверстия, представляющего собою отношение полезного диаметра линзы к ее фокусному расстоянию

Поэтому с точки зрения наиболее полного использования светового потока источника выгодно применять короткофокусную оптику. Однако увеличение светосилы линз влечет за собою появление ряда искажений, так называемых аберраций. Из них особое значение для рассматриваемой системы имеют: сферическая аберрация, астигматизм косых лучей и «кома». В самом деле, за время одного оборота диска угол, образованный направлениями главных оптических осей линз и падающим на их поверхность пучком света, меняется в пределах от нуля до некоторого значения β_{max} (рис. 4).

На практике угол β_{max} достигает $20-30^\circ$ и астигматизм становится настолько сильным, что в краевых зонах экрана строчки расплываются, налезают друг на друга, и принимаемое изображение совершенно затушевывается. Если сферическая аберрация, а вместе с ней и кома может быть уничтожена соответствующим подбором кривизны преломляющих поверхностей линз, то астигматизм при указанных значениях угла β можно лишь частично исключить, применяя вместо простых линз сложные системы, составленные из нескольких стекол, наподобие об'ективов. Изготовление анастигматических (т. е. не искажающих также боковых изображений) линз сопряжено с большими трудностями, а потому для линзового диска применяются обычные линзы, но с небольшой светосилой, т. е. длиннофокусные. Иногда при больших значениях угла β_{max} (больших светосилах) линзы бывает выгодно устанавливать так, чтобы выпуклая сторона их была обращена к источнику света. Это соображение подтверждается рис. 5 и 6. В первом случае (рис. 5) линзы установлены так,

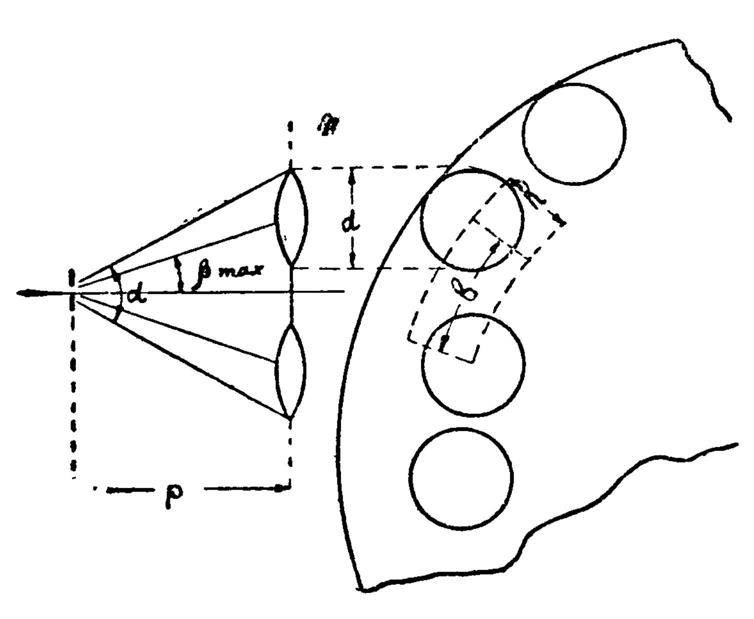


Рис. 4

чтобы условие отсутствия комы, т. е. фона, было удовлетворено. Как и следовало ожидать, в центре экрана, когда источник света и линза лежат на одной оси ($\beta = 0$) изображение получается резким, без следов аберрации; в наиболее же удаленных от центра частях экрана β_{max} искаженные астигматизмом лучи дают изображение диафрагмы, вытянутое в узкую полоску. Длина такой полоски может превышать в несколько раз линейный размер элемента, что приводит к «перекрышке» строк и ухудшению контрастности принимаемого изображения. Во втором случае (рис. 6) линзы обращены к источнику света противоположной стороной.

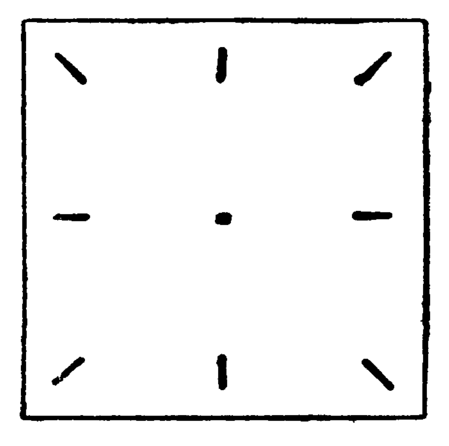


Рис. 5

При этом положении линз имеют место наряду с астигматизмом сферическая аберрация и кома. Особенно характерным для этого случая является то, что с увеличением угла ρ растет лишь площадь, занимаемая комой, но изображение диафрагмы не теряет своей формы в пределах всего экрана. Благодаря тому, что яркость комы, по сравнению с яркостью самого изображения диафрагмы, незначительна, — контрастность даже и в кролевых зонах экрана получается достаточно высокой.

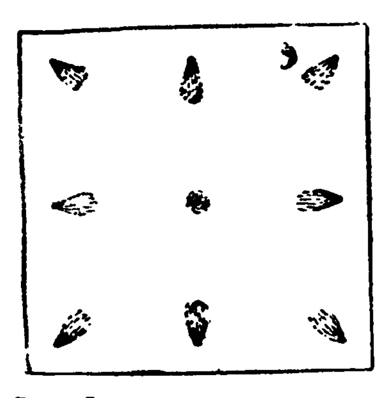


Рис. 6

Относительное отверстие линз (светосила) выбирается в зависимости от условий, каким должен удовлетворять телевизор. Так, если телевизор предназначается для обслуживания большой аудитории, когда решающим фактором будет получение наибольших размеров изображения максимальной яркости, — следует применять светосильные линзы с отверстием 1 : 3—1 : 3,5, при этом их плоская сторона должна быть обращена в сторону экрана.

Если же задача телевизора сводится к обслуживанию небольшой группы лиц, то можно ограничиться меньшим использованием света, подняв при этом за счет уменьшения светосилы линз резкость изображения.

Для этого целесообразно применять линзы с относительным отверстием от 1 : 4,5 до 1 : 6 и их плоскую сторону направлять к точечному источнику света.

Для небольших телевизионных устройств с линзовым диском чаще всего в качестве светового реле применяются точечные лампы тлеющего разряда, наполненные неоном, гелием или смесью неона с гелием. Часто для получения белого излучения в баллон лампы вводят пары натрия.

Ниже на рис. 7а и 7б приведены фотографии точечных ламп, разработанных в ЦРЛ.

Для хорошей работы телевизора к точечной лампе должны быть пред'явлены следующие требования:

1. Достаточная поверхностная яркость светящейся точки — порядка 20 стильбов (1 стильб = 1 свече с 1 $см^2$).
2. Возможное приближение цвета свечения к белому.
3. Линейная, глубокая и независимая от частоты модуляция светового потока.
4. Большой угол раствора пучка (40—60°).
5. Определенный размер светящейся поверхности и резкие ее очертания.

Величина угла раствора a, а также и размеры излучающей площадки источника a находятся в зависимости от параметров линзового диска.

Угол a, в котором излучается источником световой поток, должен быть таким, чтобы полностью была освещена ограничивающая рамка (размер кадра на диске).

Теперь выясним вопрос о размерах излучающей поверхности источника. На рис. 8 показан ход лучей источника света при смещении центров линз по радиусу диска на величину Δr (Δr соответствует стороне квадратного отверстия простого диска Нипкова того же радиуса). Расстояние между центральными лучами A на дистанции q (т. е. на экране) может быть выражено как

$$R = \Delta r \frac{(q+\rho)}{\rho} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (8)$$

Для того чтобы при работе телевизора одна строка не перекрывала соседнюю, расстояние R должно быть равно линейным размерам изображения диафрагмы источника A, т. е.

$$R = A$$

Из формулы (2) для величины изображения A имеем $A = a \cdot M$. Тогда, приравняв правые части полученных значений для R и A и решив полученное равенство относительно искомой величины a, получим

$$a = \Delta r \left(1 + \frac{\rho}{a}\right)$$

или иначе

$$a = \Delta r \left(\frac{u}{u-1}\right) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (9)$$

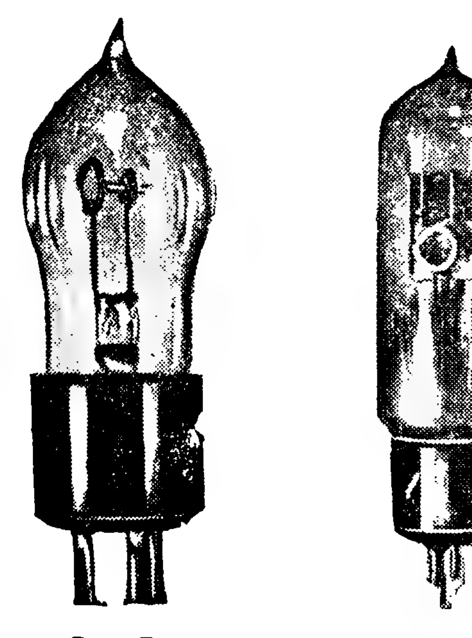


Рис. 7а Рис. 7б

Таким образом мы видим, что размер диафрагмы источника есть функция увеличения u. Если размер диафрагмы выбрать менее вычисленного по формуле (9), то между строк будут видны темные полосы, и, наоборот, при диафрагме больших размеров на границе соседних строк получим двойную яркость.

Следует отметить, что благодаря наличию оптических искажений (аберраций), которые несколько

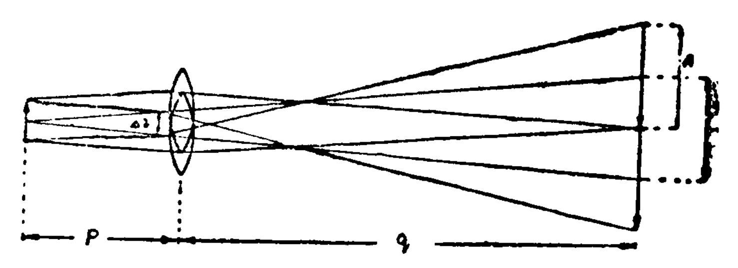


Рис. 8

увеличивают размеры получаемого пятна на экране, в особенности при большом увеличении, лучше ориентироваться на некоторую «недокрышку».

Расчет средней освещенности экрана, который мы здесь опускаем, приводит к следующей формуле, выражающей зависимость этой освещенности от яркости источника света B, числа элементов N, светосилы линз θ (θ = отношению диаметра линз d к их фокусному расстоянию f) и увеличения u. Из формулы видно, что яркость очень быстро убывает при увеличении N и u, т. е. числа элементов и размеров экрана. (Заметим, что освещенность в 1—2 люкса еще достаточна для наблюдения в темной комнате.)

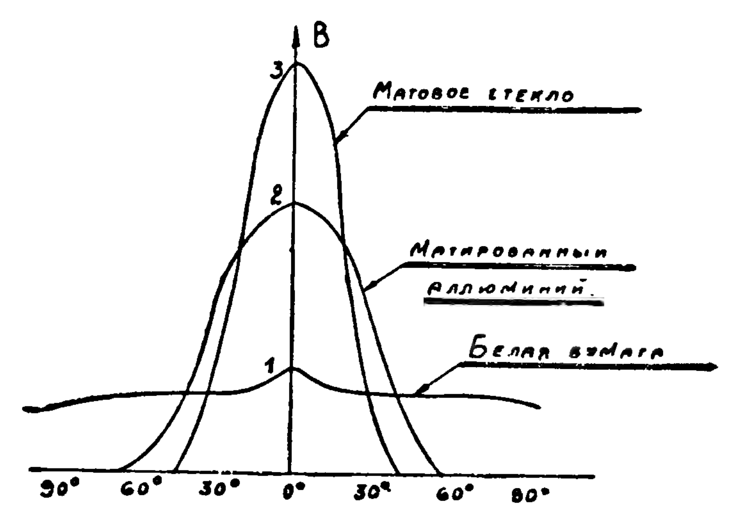


Рис. 9

$$E = 7\,850 \; \frac{B \cdot Q^2}{N \cdot u^2} \text{ люкс.}$$

Вычисленная по этой формуле освещенность, выражающая собою удельную плотность попадающего на экран светового потока, еще не дает возможности судить о кажущейся яркости экрана. Последняя зависит также от свойств отражающей поверхности.

Если обозначить отношение отраженного экраном светового потока к попадающему на его поверхность потоку через η, то яркость идеально белого матового экрана может быть представлена в следующем виде:

$$B = \frac{E \cdot \eta}{10\,000\,\pi} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (10)$$

Однако идеально рассеивающих экранов получить невозможно и потому яркость реального экрана представляет собою часто весьма сложную функцию от угла, под которым рассматривается его поверхность.

На рис. 9 представлены характеристики рассеяния света наиболее употребительных материалов.

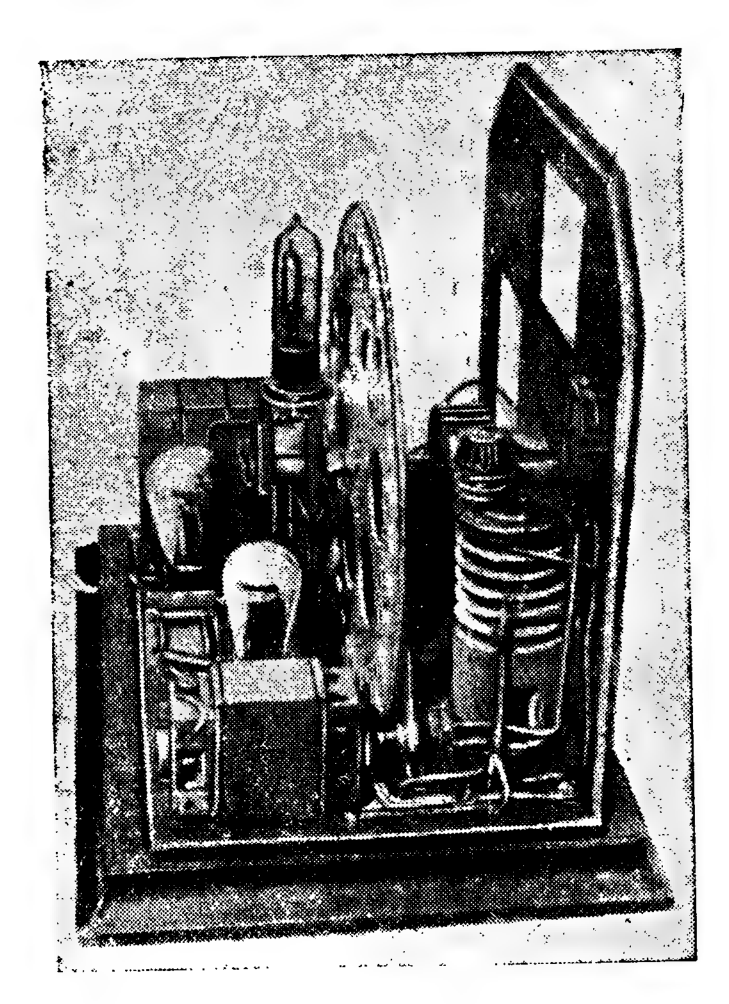


Рис. 10

Из приведенных кривых видно, что если белая бумага рассеивает поток довольно равномерно в пределах 180°, то матированный алюминий дает резко направленный пучок в пределах 40—50°, и ясно, что внутри этого угла яркость его поверхности будет значительно превосходить яркость бумажного экрана, но зато сбоку изображение почти не будет видно.

Еще большая яркость получается с экраном из матового стекла, причем изображение рассматривается с противоположной по отношению к падающим лучам стороны экрана, т. е. в проходящем свете. В большинстве случаев экраны в телевизорах делаются из матового стекла, но зрители вынуждены располагаться при этом в узкой полосе против экрана, так как сбоку яркость его чересчур мала. Поэтому при выборе материала для экрана следует учитывать условия, в которых будет работать установка.

На рис. 10 представлен внутренний вид телевизора с линзовым диском (экран 9×12 *см²*), разработанного ЦРЛ.

ТЕЛЕВИДЕНИЕ В ЯПОНИИ

В английском журнале «Телевижен» описана телевизионная установка, при помощи которой передавался в Японии безбольный матч. При помощи телеоб'ектива можно было следить за двумятремя игроками, сохраняя их в «поле зрения».

Для развертки употреблялось устройство по принципу диска Нипкова. Число отверстий — 60. Число кадров в секунду — 18. Длина волны передатчика составляла 159 *м* при 20 ваттах в антенне.

Приемник также механический с зеркальными колесами и керр-конденсатором. В качестве источника света служила 10-киловаттная дуга.

(Television № 9, 1934 г.)

ИЗМЕРЕНИЕ ЧИСЛА СБОРОТОВ МОТОРА

Большинство любителей, занимающихся телевидением, часто встречаются с необходимостью измерить число оборотов моторчика, вращающего диск телевизора.

Из многих испытанных мною способов я постараюсь описать один наиболее простой, но, как показал опыт, очень точный.

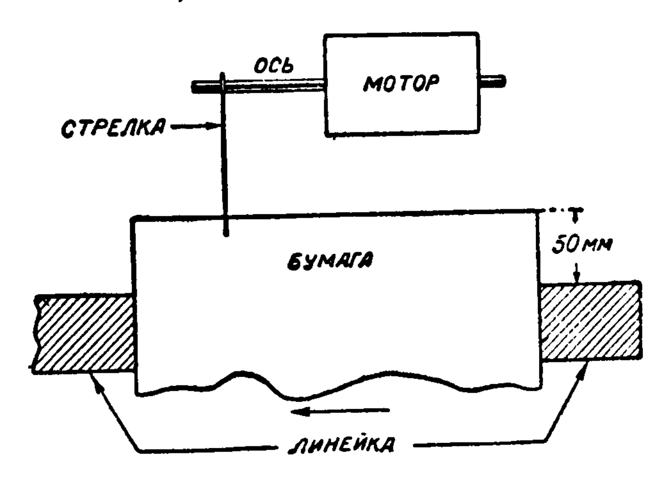


Рис. 1

На ось моторчика насаживается стрелка длиной в 120 *мм*, сделанная из листового железа или из какого-либо другого металла. Ширина стрелки роли не играет; ее можно взять 15—20 *мм*.

Затем берется листок белой бумаги; на него накладывается лист копировальной бумаги и оба вместе кладутся на линейку так, чтобы оба листа свисали с линейки на 50 *мм*.

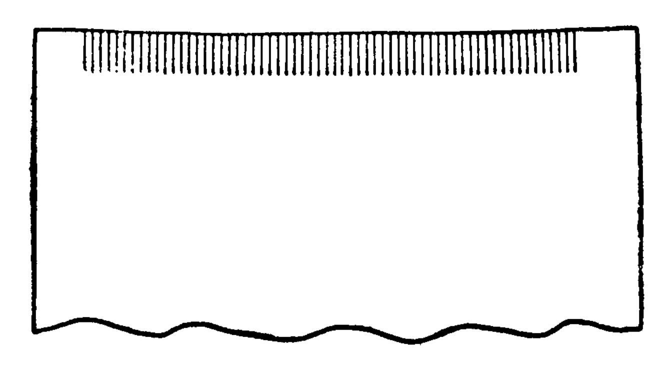


Рис. 2. Вид бумаги после ударов стрелки

Поставив перед собою часы с секундной стрелкой, запускаем мотор. Заметив время по секундной стрелке, нужно моментально подставить линейку с листами бумаги под удары вращающейся стрелки. Последняя не должна буксовать на оси и должна сидеть очень туго.

Линейку нужно ровно вести параллельно оси мотора в направлении стрелки (рис. 1). В результате стрелка будет выбивать на белой бумаге черточки. Следя за секундной стрелкой, нужно также быстро удалить линейку от мотора. Время берется не больше 5—10 сек., но можно и больше, так как измерения от этого будут еще точнее. Теперь подсчитывается число черточек, сделанных на бумаге, и делится на тот промежуток времени, который бумага была под ударами стрелки. Получается число оборотов в секунду, например: черточек было 150, держали бумагу 10 сек., $\frac{150}{10} = 15$ об/сек. Бумагу лучше брать тонкую и подставлять под стрелку только самый край ее, так как этим самым мы уменьшим нагрузку для мотора и увеличим точность измерения.

Зверев Д. И.

АМЕРИКАНСКИЕ ПРИЕМНИКИ

С. С. Аршинов
инженер завода им. Орджоникидзе

(Продолжение. См. № 1 „Радиофронта“)

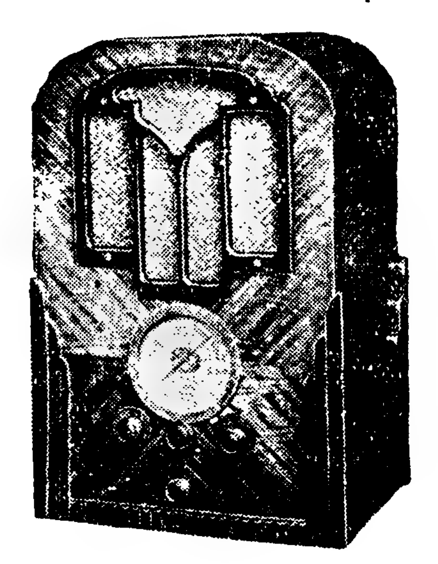
Прекрасно работают динамические репродукторы, отличающиеся от наших малым зазором, литым конусом с гофрировкой вместо замши, несколько измененной конструкцией штампованного шасси и применением дополнительной обмотки на якоре, соединенной навстречу со звуковой катушкой, предназначенной для компенсации фона. Динамики с постоянными магнитами делают все фирмы, изготовляющие репродукторы, но в настоящее время как в Америке, так и в Англии, где динамики с постоянными магнитами более распространены, намечается тенденция отказаться от этого типа. Об'ясняется это обстоятельство следующими недостатками динамиков с постоянными магнитами: 1) дороговизной их; 2) невозможностью, несмотря на последние достижения в этой области, получить такое же поле, как и при подмагничивании, а следовательно, у динамиков с постоянными магнитами получается меньшая чувствительность и худшее качество воспроизведения и 3) старением магнитной системы, вследствие чего срок службы динамика этого типа ограничивается двумя-тремя годами. По этим причинам даже значительное количество батарейных приемников снабжается динамиками с подмагничиванием.

Управление приемником среднего класса и лучших образцов дешевых осуществляется обычно четырьмя ручками: *1* — ручка настройки, *2* — регулятор мощности, обычно соединенный с выключателем, *3* — регулятор тона, в более дорогих моделях — плавный, в дешевых — на две, реже на три позиции, и *4* — переключатель диапазона. До последних лет американские приемники делались только на один, так называемый радиовещательный диапазон от 200 до 550 *м*, так как все радиовещательные станции Америки работают именно в этом диапазоне. В последние же два года почти все приемники имеют минимум два, но чаще и больше диапазонов — кроме радиовещательного еще коротковолновые. Ряд фирм выпускает приемники с непрерывным перекрытием от 13—16 до 550 *м*. Кроме того усилившееся за время кризиса стремление завоевать внешний рынок привело к добавлению на целом ряде приемников еще так называемого европейского диапазона от 750—850 до 2 000 *м*

Таким образом появилась категория «всеволновых» приемников с диапазоном от 13—16 до 2 000 *м* с одним лишь провалом от 555 до 750—850 *м*. Большинство пятиламповых приемников и почти все с числом ламп, превышающим пять, снабжены автоматическим регулятором громкости, обычно осуществляемым подачей смещения на лампы высокой и промежуточной частоты, а иногда и на смеситель, от одного из диодов двойного диод-триода.

В качестве примера очень популярного приемника среднего класса мы приводим схему модели 141-Е этого года одной из крупнейших американских фирм — RCA.

Приемник этот (см. фото рис. 11 и схему рис. 12) — восьмиламповый супергетеродин с диапазоном от 16,7 до 2 000 *м*, с провалом от 555



11. Приемник RCA модель 141-Е

до 732 *м*. Перекрытие всего диапазона осуществляется пятью комплектами контуров, переключаемых общим переключателем. Диапазоны, перекрываемые каждой позицией переключателя, сведены в таблицу 4.

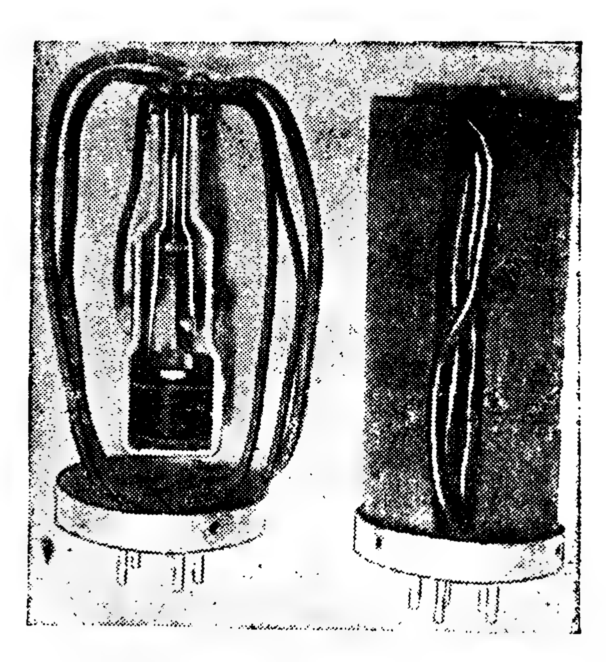
Таблица 4

Позиция переключателя	Диапазон частот в *кц*	Диапазон волн в *м*
X	150— 410	2 000—732
A	540— 1 500	555—200
B	1 500— 3 900	200— 77
C	3 900—10 000	77— 30
D	8 000—18 000	37,5—16,7

Первая лампа — высокочастотный пентод типа RCA-58 — служит усилителем высокой частоты. Вход — настроенный контур, индуктивно связанный с антенной. В анодной цепи этой лампы находится высокочастотный полосовой фильтр, связанный с управляющей четвертой сеткой пентагрида RCA-2A7, служащего смесителем (первые две сетки его работают в качестве сетки и анода гетеродина, собранного по схеме с контуром в цепи сетки; третья и пятая — как экраны). Анод пентагрида через полосовой фильтр связан с сеткой лампы RCA-58, высокочастотного пентода, работающего в качестве усилителя промежуточной частоты, нагруженного в свою очередь полосовым фильтром, связанным с двумя диодами, соединенными в параллель, лампы двойной диод-пентод типа RCA-2B7. Соединенные в параллель диоды служат одновременно вторым детектором и выпрямителем для автоматического регулятора громкости. Постоянная времени автомата—около 0,2 сек. Смещение от автомата задается на усилители высокой и промежуточной частоты и на смеситель.

Здесь же осуществляется ручная регулировка громкости с помощью потенциометра сопротивлением в 250 000 Ω, с которого берется выпрямленное напряжение звуковой частоты на сетку пентода той же лампы двойной диод-пентод, работающего в качестве усилителя низкой частоты на сопротивлениях. Кроме сопротивлений нагрузки и утечки, в анодной цепи этой лампы находится корректирующее низкие частоты устройство из дросселя и конденсатора с параллельно включенным переменным сопротивлением, одновременно служащее регулятором тона. Следующая трехэлектродная лампа типа RCA-56 служит предварительным усилителем низкой частоты, раскачивающим пушпульный оконечный усилитель — лампу RCA-53, представляющую собой две мощные трехэлектродные лампы, заключенные в общий баллон. Оконечный усилитель работает по классу «B» и отдает около 6 W неискаженной и до 10 W максимальной мощности.

Выпрямитель работает по двухполупериодной схеме на лампе типа RCA-80. Наконец восьмая лампа — высокочастотный пентод RCA-58 — включается в качестве дополнительного усилителя высокой частоты на самом коротковолновом диапазоне — от 16,7 до 37,5 *м.*



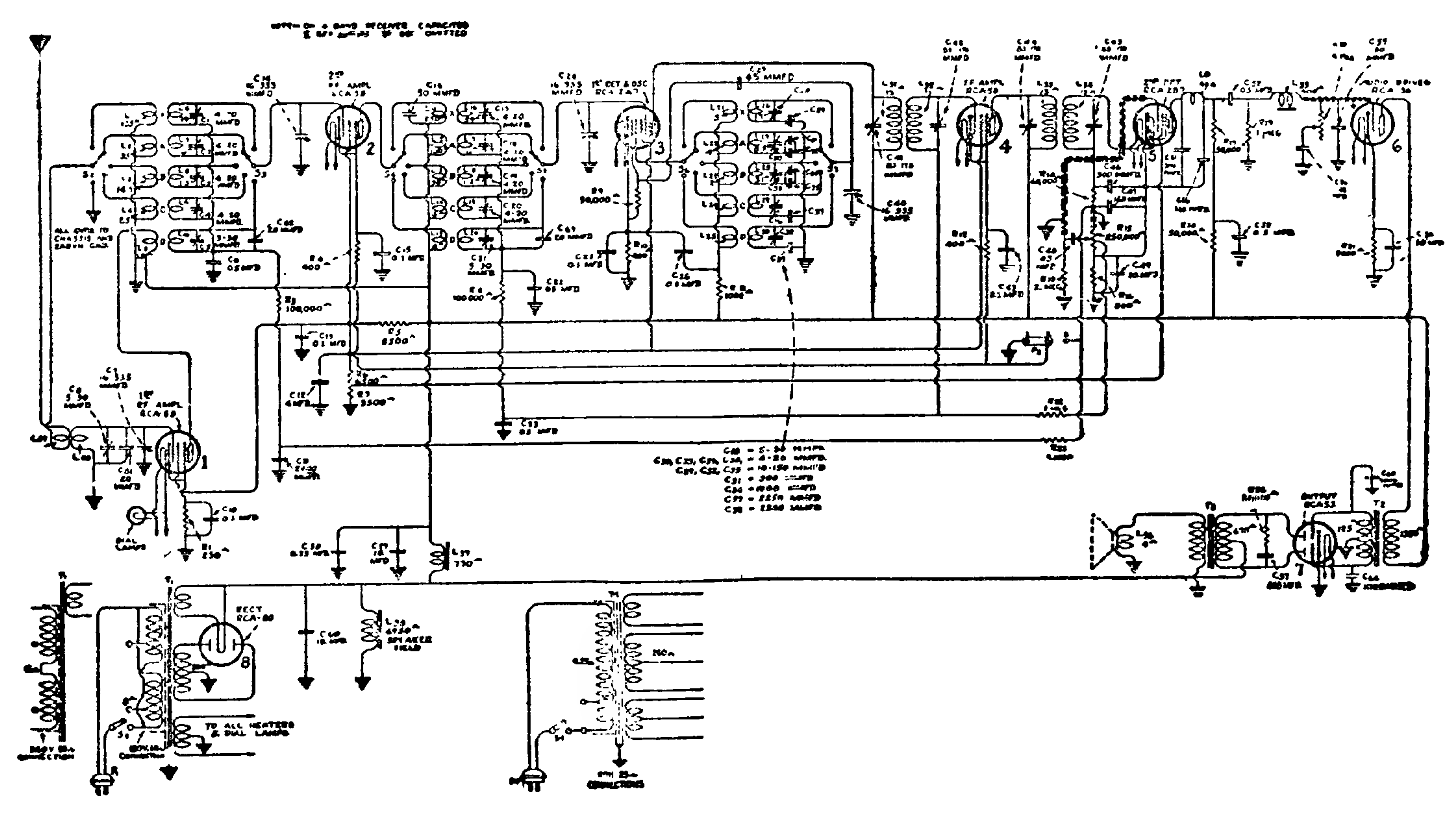
13. Вибрационный преобразователь

Чувствительность приемника меняется по диапазону, как показано в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон	Чувствительность в микровольтах
X	10
A	10—45
B	40
C	100
D	50

Повышение чувствительности на самых коротких волнах об'ясняется добавлением каскада усиления



12. Схема приемника 141-E (фотскопия американской схемы)

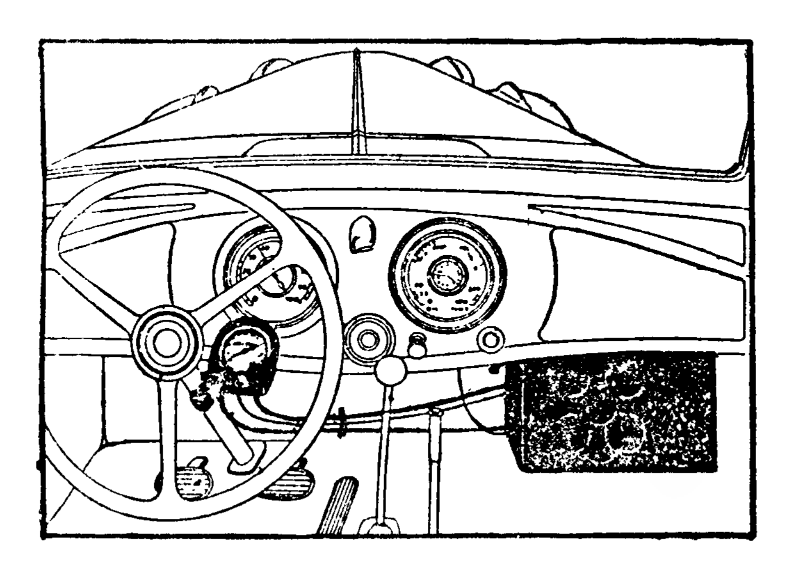
высокой частоты. Селективность приемника американцы определяют расстройкой в килоциклах, которая нужна для того, чтобы та же мощность при выходе получилась при увеличении подводимого сигнала в 10, 100 и 1 000 раз. Эти величины расстройки в килоциклах сведены в таблицу 6.

Таблица 6

Диапазон	Увеличение сигнала для получения той же мощности на выходе		
	в 10 раз	в 100 раз	в 1 000 раз
X	11	26	40
A	13	30	47
B	22	40	65
C	23	42	70
D	24	44	74

Частотная характеристика приемника при максимальном положении регулятора тока показывает завал в 3 децибела при 60 и 1 800 периодов и в 6 децибел при 500 и 2 700 периодов (по сравнению с 400 периодов). При положении регулятора тона на минимум завал в 3 децибела получается при 60 и 1 000 периодов и в 6 децибел при 50 и 1 200 периодов.

На первый взгляд такая характеристика кажется недостаточной для хорошего приемника с точки зрения воспроизведения высоких частот; действительно, с нашей точки зрения передача получается неестественной, но американцы предпочитают именно такое воспроизведение с подчеркнутыми низкими частотами и у них даже выработался специальный термин: «звучит, как радио», что должно означать передачу с низким тембром.



14 Приемник, установленный в автомобиле Форд

Очень большую группу занимают автомобильные приемники, не вошедшие в наше рассмотрение до сих пор. При огромном развитии автомобилизма (в Америке около 29 млн. автомобилей) и прекрасных дорогах, прорезающих всю страну, очень частыми являются многочасовые и даже многодневные переезды. Разумеется, при длительной езде радио является незаменимым развлечением для пассажиров автомобиля. Этим об'ясняется широкое распространение автомобильных приемников, которые производятся почти всеми крупными фирмами. По типу это пяти-, шести-, семиламповые супергетеродины. Лампы подогревные с шестивольтовым накалом. Накал питается от стартерного аккумулятора. Анодное напряжение получается также от стартерного аккумулятора с помощью умформера или чаще вибрационного преобразователя (рис. 13). Вибрационный преобразователь в простейшем виде представляет собой реле, периодически размыкающее цепь первичной обмотки трансформатора, соединенного с аккумулятором. Вследствие этого в первичной обмотке трансформатора течет пульсирующий ток, переменная составляющая которого трансформируется до нужного напряжения и затем выпрямляется обычным способом. Современные вибраторы имеют два двухконтактных синхронно работающих якоря, одновременно переключающих концы первичной и вторичной обмоток, так что выпрямление осуществляется механически, с помощью того же реле и отдельного кенотрона не требуется.

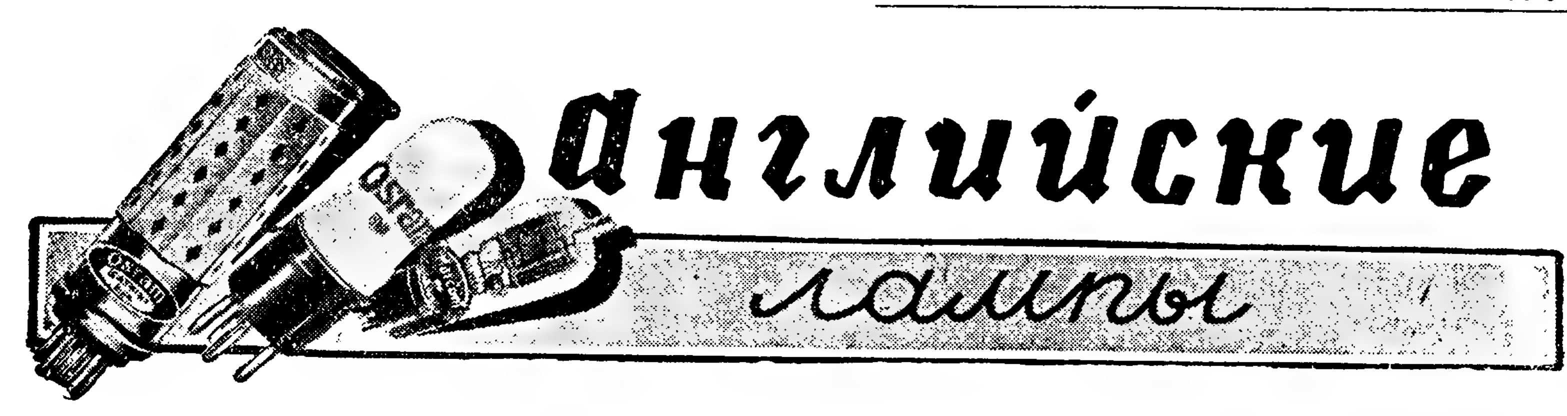
В остальных частях схема приемника не отличается от обычного радиовещательного. Автомобильные приемники делаются по большей части на один диапазон от 200 до 550 *м*. Небольшой динамик монтируется в приемнике. Антенна в виде проволочной сетки закладывается в крышку машины, противовесом служит шасси автомобиля. Некоторые системы автомобилей (как например Форд 1934 года) имеют специальное место на панели управления для помещения приемников, но чаще приемник ставится в наиболее свободное место, а управление осуществляется на расстоянии с помощью гибкого вала. Небольшой щиток со шкалой настройки укрепляется на руле машины. На щитке ставятся две ручки: настройки и регулятор мощности, соединенный с выключателем. Такое размещение приемника в машине показано на рис. 14.

В следующих статьях мы в кратких чертах ознакомим читателей «Радиофронта» с производством приемников в Америке и с европейской аппаратурой.

ПОРТУГАЛЬСКАЯ РАДИОВЫСТАВКА

С 1 по 10 декабря в Португалии проходила радиовыставка. Так как в Португалии нет своей радиопромышленности, то почти все экспонаты выставки принадлежали 25 американским фирмам, которые распространяют свои изделия в Португалии. Кроме американских фирм выступали три английских фирмы, три германских и по одной фирме Голландии и Австрии.

Оригинальных и новых конструкций приемной и другой радиоаппаратуры на выставке не было. Это об'ясняется вероятно тем, что в Португалии многие города имеют осветительную сеть постоянного тока. Наибольшим успехом пользовались приемники с высоковольтными лампами, которых было выставлено очень много.



Л. Кубаркин

В последнем ноябрьском номере журнала „Wireless World" помещен полный список английских ламп, занимающий целых тринадцать страниц. Подобный список с нетерпением ожидался всеми, следящими за иностранной радиотехникой, так как полных списков ламп английская пресса не приводила уже давно, в выставочной же литературе вопрос о лампах был как-то «замят». Между тем именно ламповая техника является в настоящее время ведущей отраслью в радиотехнике, и развитие и усовершенствование ламп определяют последующее развитие и совершенствование приемной аппаратуры. Ознакомление с английскими лампами особенно интересно потому, что именно Англия является в отношении производства ламп наиболее передовой страной.

Перечень английских ламп этого года значительно «распух» по сравнению с перечнем прошлого года. Это наталкивает прежде всего на мысль сравнить оба перечня.

Перечень конца этого года содержит 548 наименований ламп различных назначений и 82 кенотрона, всего, следовательно, 630 наименований. Перечень прошлого года (от 3 ноября 1933 г.) содержит 440 наименований ламп и 68 кенотронов, всего 508. «Прирост» выражается солидной цифрой—в 122 типа ламп за год. Ниже приведена сводная сравнительная таблица (см. таблицу 1) по всем видам ламп, кроме кенотронов.

В первой графе приведено число фирм, выпускающих лампы. В прошлом году фирм было 17, в этом году — 16. «Исчезла» мало популярная фирма Eta.

Следующие графы дают представление о распределении ламп по роду накала: лампы батарейные, т. е. предназначенные для питания накала от батарей или аккумуляторов, лампы подогревные, предназначенные для питания накала переменным током при напряжении в огромном большинстве случаев в 4V (есть только несколько типов ламп с напряжением накала в 6 и 8V). Последний класс — лампы с высоковольтным катодом, предназначенные для питания непосредственно от осветительных сетей как переменного, так и постоянного тока.

В прошлом году батарейные лампы составляли 50,5% общего числа ламп, подогревные — 34,2% и высоковольтные — 15,3%. Больше половины всех ламп были батарейными. В этом году батарейные лампы составляют — 44,7%, подогревные — 32,7% и высоковольтные — 22,6%. Процент батарейных ламп заметно снизился. Произошло это главным образом за счет резкого увеличения выпуска высоковольтных ламп и отчасти за счет увеличения выпуска подогревных ламп. Это объясняется тем, что в Англии почти совершенно перестали выпускать новые батарейные лампы. Существовавшие в 1933 г. типы этих ламп качественно вполне удовлетворительны, разработка же новых ламп нецелесообразна, так как спрос на батарейные лампы непрерывно падает. Некоторое увеличение абсолютного количества батарейных ламп (на 23 типа) произошло вследствие выпуска новых типов пушпульных ламп (для усиления по методу «В») и смесительных ламп. Все пушпульные лампы, кроме одной, являются лампами прямого накала. Это обстоятельство заставило отнести их к разряду батарейных ламп, что по преимуществу не вполне правильно, так как во многих случаях их накал можно питать и переменным током.



Рис. 1. Мощный двойной диод-пентод

Таблица 1

	Число фирм	Общее колич. типов ламп	Из общего колич. ламп: бата-рейных	подогрев-ных	высоко-вольтных	Смесительные	Экраниро-ванные	Высокочастотные пентоды	Всего экран. и высокочаст. пентод.	В варимю: экрани-рован.	высоко-частотн. пентоды	Всего	Диоды	Диод-триоды	Диод-пентоды	Диод-тетроды	Триоды усилит.	Триоды оконечн.	Пентоды низкой частоты	Лампы пушпульн.
Ноябрь 1933 г.	17	440	222	151	67	1	61	15	76	42	13	55	1	12	3	5	95	105	67	19
Ноябрь 1934 г.	16	548	245	179	124	25	59	34	93	46	43	89	16	28	4	—	88	91	86	28

Значительное увеличение выпуска высоковольтных ламп соответствует популярности приемников, работающих на этих лампах, что отмечалось в «РФ», в статьях, посвященных английской выставке.

Они применяются в больших количествах в местностях с осветительными сетями постоянного тока и вытеснили с этих «позиций» батарейные приемники.

Сравнительно малое увеличение числа подогревных ламп также характерно. Это небольшое увеличение произошло главным образом за счет выпуска смесительных и всевозможных диодных ламп «исчезновение» фирмы Eta мало изменяет правильность сопоставления, так как эта фирма выпускала очень мало ламп, в частности, например, подогревных ламп она выпускала всего семь). Новых подогревных ламп «старых» типов выпущено сравнительно очень немного. Объясняется это, вероятно, во-первых, тем, что и прежде выпущенные лампы были достаточно хороши, и, во-вторых, тем, что все внимание лаборатории было обращено на разработку ламп смесительных, комбинированных, диодных и пушпульных.

Следующая графа относится к смесительным лампам. В списках 1933 года был только один тип смесительной лампы. К концу этого года насчитывается уже 25 типов смесительных ламп. Такой «рост» конечно, неудивителен — суперы со специальными смесителями теперь являются самыми модными приемниками.

В двух следующих графах сопоставляются количества типов экранированных ламп и высокочастотных пентодов. Число типов экранированных ламп уменьшилось. Это уменьшение соответствует исключению из списков ламп фирмы Eta и, следовательно, число экранированных ламп можно считать оставшимся без перемен. Другими словами, английские лаборатории больше не разрабатывают ламп этого типа. В продаже имеются только лампы ранее выпущенных типов, которые нужны для имеющихся у населения приемников выпуска прошлых лет. Число типов высокочастотных пентодов увеличилось более чем в два раза. Это подтверждает не раз уже отмеченный в нашей прессе факт, что простая экранированная лампа является уже «пройденным этапом» и заменяется высококачественным пентодом.

Далее идут экранированные лампы и высокочастотные пентоды варимю. В отношении экранированных ламп варимю наблюдается незначительное увеличение числа типов. Зато в отношении числа типов высокочастотных пентодов варимю виден резкий скачок. В прошлом году их было 13 типов, в этом — 43 типа. Это, с одной стороны, еще раз подчеркивает преобладающую роль высокочастотных пентодов вообще и, с другой — предпочтение, оказываемое лампам варимю по сравнению с лампами обычных типов, т. е. с постоянной крутизной. Общее увеличение числа типов по пентодам в. ч. не варимю равно 22,6%, по пентодам в. ч. варимю — 330%.

Диодные детекторные лампы в 1933 г. были представлены только одним типом, в этом году на рынке имеется уже 16 типов специальных диодных ламп. Весьма значительное увеличение наблюдается в группе диод-триодов. Число их типов возросло с 12 до 28. Вместе со столь же резким увеличением числа типов ламп варимю, в частности высокочастотных пентодов варимю, это свидетельствует о большой популярности автоматических волюмконтролей, так как лампы этих двух типов составляют комплект, нужный для устройства в приемнике АВК. Диод-пентодов было мало в прошлом году—всего 3 типа, к этому году прибавился только один тип. Пока трудно судить о том, является ли это признаком малой пригодности этих ламп или же признаком того, что делать хорошие диод-пентоды еще не научились. Ведь по идее диод-триоды и диод-пентоды совсем не одинаковы. Диод-триод — детекторная лампа, после которой следует каскад усиления низкой частоты. Диод-пентод же является одновременно и детекторной и выходной лампой, он работает непосредственно на громкоговоритель. Поэтому пентод, входящий в состав диод-пентода должен быть очень добротным и мощным. Роль этого пентода очень трудна. Ведь например, при работе приемника от граммофонного адаптера в случае применения диод-триода в усилении будут участвовать две лампы — триод и какая-либо оконечная. В случае же применения диод-пентода «отдуваться» придется одному пентоду. Одна эта лампа должна будет непосредственно после адаптера «качать» динамик. Поэтому пентод должен быть чрезвычайно высококачественным. Один такой диод-пентод в Англии уже сконструирован (о нем будет сказано ниже). Этот год покажет, привьются диод-пентоды или же они будут окончательно вытеснены диод-триодами.



Рис. 2. Октод

В графе, следующей за диод-пентодами, помещены диод-тетроды, т. е. соединение диода и экранированной лампы в одном баллоне. В 1933 г.

Таблица 2

Лампа	Тип	$V_н$ V	$I_н$ A	V_a V	$V_э$ V	R_i Ω	Макс. сеточн. смещ. V	Миним. сет. смещ. V	Макс. крутизна преобраз	Мин. крутизна преобраз.
Marconi-Osram MX 40	Пентагрид	4	1	250	80	100 000	30	3	0,5	0,0025
Mullard FC 4	Октод	4	0,65	250	85	1 500 000	20	1,5	0,7	0,002
Mazda ACTP	Триод-пентод	4	1,25	250	100	900 000	40	5	0,7	0,008
Lissen ACFC	Триод-гексод	4	1,4	250	100	500 000	20	1,5	0,65	0,006

их было 5 типов, в этом году не осталось ни одного. Лампы этого типа оказались ненужными. Они были сделаны в горячке первых месяцев выпуска комбинированных диодных ламп, когда, как из рога изобилия, сыпались и диод-триоды, и просто диоды, и двойные диод-пентоды и т. д., на всякий случай сделали и диод-тетроды.

Далее идут триодные лампы — усилительные, т. е. предназначенные для работы на детекторном месте и в первом каскаде усиления низкой частоты, и оконечные. По обоим этим типам наблюдается уменьшение. Это тоже очень характерный штрих. Триодные лампы не только не разрабатываются вновь, но постепенно сокращается число их типов за счет снятия наиболее устаревших. Триодная детекторная лампа заменяется диодной «в чистом виде» или комбинацией диода с триодом или пентодом. Уменьшается и применение триодной лампы в оконечном каскаде. Здесь эта лампа заменяется мощным пентодом или в некоторых случаях — пушпульными лампами. Две последние таблицы как раз и показывают рост числа типов этих оконечных ламп. Число типов оконечных пентодов возросло за год на 13% и пушпульных ламп на 14,5%.

Подводя итоги этого сравнения, можно, следовательно, отметить, что экранированные и триодные лампы всех типов в Англии фактически перестали разрабатываться. Эти лампы, повидимому, можно считать сданными в архив. В продаже эти лампы пока, конечно, имеются, так как они нужны для комплектования ранее выпущенных приемников. Новые разработки ведутся в отношении высокочастотных пентодов, оконечных пентодов, диодных ламп нескольких типов, пушпульных ламп и смесительных ламп. Лампы именно этих типов на ближайшие год-два могут считаться современными.

Перейдем к краткому разбору ламп по типам. Общее число ламп так велико, что подробный обзор их занял бы слишком много места, поэтому мы ограничимся лишь рассмотрением наилучших ламп. Триодные и экранированные лампы рассматривать совсем не будем, так как новые лампы этих групп не выпущены, данные же о старых лампах можно найти в нашей печати за прошлые годы.

СМЕСИТЕЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

В настоящее время в Англии 25 типов смесительных ламп. По роду накала они разделяются так: подогревных—10, батарейных— 6 и высоковольтных—9. По типам их можно разделить на 4 группы: пентагридов—15, октодов—4, триод-гексодов—2, триод-пентодов — 4. Пентагриды явились хронологически первой смесительной лампой, поэтому их больше всех, но в новой аппаратуре они уже не применяются. Распространенными лампами являются октоды и триод-пентоды. Триод-гексоды являются новыми лампами, выпущенными в самом конце 1934 г., и о них пока сказать ничего нельзя. По типу они близки к германским «смесительным фединг-гексодам». Описание их конструкции будет приведено в «РФ».

Все английские смесительные лампы являются лампами варимю. Приведем в табл. 2 данные для одной лампы каждого типа (подогревных).

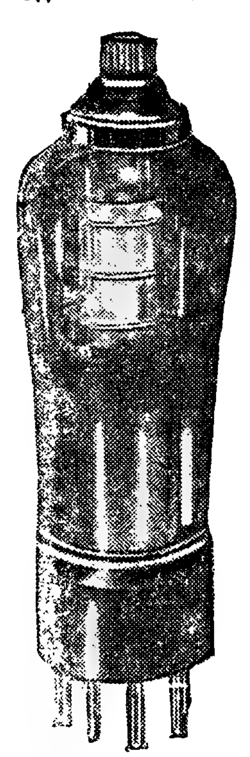


Рис. 3. Высокочастотный пентод

Анодное и экранное напряжение (V_a и $V_э$), внутреннее сопротивление R_i, сеточные смещения приведены в таблице для той части смесительных ламп, к которой подводится напряжение сигнала. Данные генераторной части (триода) не приводим, так как они обычны.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ПЕНТОДЫ

Эти лампы отличаются самыми «сверхестественными» параметрами. В высокочастотных пентодах удается получать грандиозные коэфициенты усиления и добротности. В табл. 3 приведены данные некоторых лучших пентодов.

Пусть напряжение накала последней лампы не приводит читателя в смущение. Оно действительно равно 100/250 V. Это лампа с высоковольтным катодом, которая включается непосредственно в осветительную сеть.

Параметры всех этих ламп изумительны. Даже самые экономичные батарейные пентоды в. ч. имеют параметры лучшие, чем у большинства подогревных экранированных ламп. Вспомним, что наша подогревная экранированная лампа СО-124 при $V_н = 4$ V и $I_н = 1$ A имеет: $\mu = 250$, $S = 1{,}5 \frac{\text{mA}}{\text{V}}$, $R_i = 165\,000$ Ω и $G = 375 \frac{\text{mW}}{\text{V}^2}$. Мощность накала СО-124 равна 4 W. Лампа же Cossor SP 210 при мощности накала всего в 0.2 W (в 20 раз меньше, чем у СО-124) имеет добротность в 3 раза большую. Пентод Mazda SP 215 при мощности накала в 13 раз меньшей, чем у СО-124, имеет

Таблица 3

Тип	$V_н$ V	$I_н$ A	μ	R_i Ω	S $\frac{\text{mA}}{\text{V}}$	G $\frac{\text{mW}}{\text{V}^2}$
Mazda SP 215	2	0,15	1 280	800 000	1,6	2 250
Cossor 210 STP	2	0,1	780	600 000	1,3	1 000
Mazda ACS 2 Pen	4	1	8 250	1 500 000	5,5	45 000
Ostar-Ganz	4	1	4 000	1 000 000	4	16 000
	100/250	0,024	5 250	1 500 000	3,5	18 400

добротность в 6 раз большую. Наконец, пентод Mazda ACS 2 Pen при мощности накала, равной с CO-124, имеет добротность только в 120 раз большую.

Конечно, CO-124 сама по себе очень плохая лампа, но и лучшие экранированные лампы далеко уступают пентодам в. ч., например, «самая лучшая в мире» экранированная подогревная лампа Mazda ACS 2 при $V_н = 4$ V и $I_н = 1$ A имеет $\mu = 3000$, $S = 5\frac{mA}{V}$, $R_i = 600000\ \Omega$, $G = 15000\frac{mW}{V^2}$, т. е. она в 3 раза «хуже» лучшего пентода (кроме лучших параметров у высокочастотных пентодов имеется по сравнению с экранированной лампой еще ряд других преимуществ).

ЛАМПЫ ВАРИМЮ И ДИОДЫ

Для экономии места мы не будем приводить данные ламп варимю. Они немного уступают параметрам ламп простых (не варимю). Параметры экранированных варимю, конечно, хуже параметров пентодов в. ч. варимю.

Пределы изменения смещения на управляющих сетках колеблются у батарейных ламп от 0 до 15 V, у подогревных от —1,5 до 40 V.

Также мы не будем приводить данных диодных ламп. Под диодными лампами понимаются лампы, предназначенные только для детектирования. Они имеют один или два анода, симметрично расположенных относительно катода. Несмотря на то, что диодных ламп имеется довольно много типов, они в аппаратуре применяются редко и, повидимому, скоро исчезнут. На практике применяются комбинированные диодные лампы.

ДИОД-ТРИОДЫ И ДИОД-ПЕНТОДЫ

Параметры этих ламп очень не плохи и не уступают параметрам триодов и пентодов. В таблице 4 приведены данные наиболее интересных ламп различных родов накала.

Первые четыре лампы в этой таблице являются двойными диод-триодами, четвертая лампа — высоковольтная. Наилучшей лампой является безусловно Mazda AC 2 Pen DD. Пентод, входящий в состав этой лампы, отличается исключительными данными — при раскачке всего в 5 V он отдает 3,5 W неискаженной мощности. Крутизна его (S) в списках не указана; судя по рекламам в журналах, она равна $8\frac{mA}{V}$. Такая лампа, конечно, может служить и детекторной и оконечной, так как с диодного детектора легко снять 5 V звуковой частоты, а это является уже предельной нагрузкой пентода, входящего в состав этой лампы. Такой пентод хорошо работает и от граммофонного адаптера, отдавая очень большую мощность.

ОКОНЕЧНЫЕ ПЕНТОДЫ И ПУШПУЛЬНЫЕ ЛАМПЫ

Лучшие представители оконечных ламп приведены в таблице 5. Все лампы разделены на две группы — пентоды и пушпульные лампы.

Таблица 5

Лампа	$V_н$ V	$I_н$ A	V_c V	W mW
Пентоды				
Cossor 42 MP/Pen	4	2	— 5,5	3 100
Mazda AC 2 Pen	4	2	— 5,3	3 500
Marconi-Osram PT 25H	4	2	—16	10 000
Пушпульные				
Lissen BB 240	2	0,4	0	3 500
Mazda PD 220 A	2	0,2	— 6	2 900
Mazda QP 240	2	0,4	—10	2 000

Два первых пентода являются лампами нормальной для настоящего времени мощности: 3—3,5 W. Третья лампа — особо мощный десятиваттный пентод.

Две первые пушпульные лампы предназначены для усиления по классу «B», а третья — для усиления по методу «QPP».

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЛАМПЫ

Данные отдельных высоковольтных ламп указаны в приведенных выше таблицах. В общем эти лампы по своим данным не только не уступают подогревным лампам, но часто превосходят их. В комплектах выпущенных высоковольтных ламп имеются решительно все типы ламп.

Напряжение накала этих ламп в среднем бывает равно 13—20 V при токе накала около 200 mA (0,2 A). Но одна фирма (Ostar-Ganz) делает специально высоковольтные лампы с напряжением накала от 100 до 250 V. Накал обычных высоковольтных ламп в приемниках соединяется последовательно, а излишек напряжения гасится в сопротивлении. Лампы Ostar-Ganz могут непосредственно включаться в осветительную сеть.

На этом мы закончим наш обзор английских ламп. В заключение интересно сопоставить две лампы: высокочастотный пентод Mazda ACS 2 Pen (таблица 3) и диод-пентод Mazda AC 2 Pen DD (таблица 4).

Приемник, работающий на этих лампах, будет наверняка давать громкий прием на динамик весьма большого числа дальних станций, а ламп в приемнике будет только... две. Современные лампы уже дают возможность построить двухламповый приемник без обратной связи для мощного приема дальних станций.

Таблица 4

Лампа	$V_н$ V	$I_н$ A	μ	S $\frac{mA}{V}$	R_i Ω	V_c V	W mW
Mazda L2 DD	2	0,1	16	1,6	10 000	6	
Mullard TDD 2A	2	0,12	30	1,4	21 500	3	
Cossor DDT	4	1	40	2,4	17 000	3	
Marconi-Osram DH 30	13	0,3	80	4,5	18 000	1,7	
Mazda AC 2 Pen DD	4	2	—	—	—	5,3	3 500
Mazda Pen DD 4020	40	0,2	—	—	—	7,75	4 000



Болезни щелочных аккумуляторов

Н. Ламтев

Щелочные аккумуляторы Эдисона и Юнгнера гораздо выносливее электрически и прочнее механически кислотных. Поэтому, если исключить естественный износ, наступающий через 6—8 или еще больше лет непрерывной работы, то можно утверждать, что большинство заболеваний, выводящих из строя тот или иной элемент, имеет причиной недостаточный и небрежный уход.

Правда, иногда даже идеальный уход не спасает батареи от различных перебоев в работе. Но перебои эти, имеющие причиной конструктивные недостатки, крайне редки.

Самой обычной болезнью щелочных аккумуляторов является **потеря емкости.** Причин здесь может быть несколько.

ПРИМЕСЬ УГЛЕКИСЛОГО КАЛИЯ В ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Известно, что едкий кали, жадно поглощая углекислоту, переходит в углекислый калий по уравнению

$$2\,KOH + CO_2 = K_2CO_3 + H_2O$$

едкий кали + углекислота = углекислый калий (поташ) + вода

Поэтому, во избежание проникания углекислоты воздуха внутрь сосуда, щелочные аккумуляторы снабжены особыми клапанами или пробками, а электролит рекомендуется покрывать слоем вазелинового масла.

Однако эти защитные приспособления не в состоянии полностью оградить раствор, почему в электролит мало-помалу проникает углекислота, и процент содержания углекислого калия повышается. Замена едкого кали углекислым калием влечет за собой понижение электропроводности раствора, увеличение внутреннего сопротивления, затрудняет протекание основных электрохимических реакций, вследствие чего емкость падает.

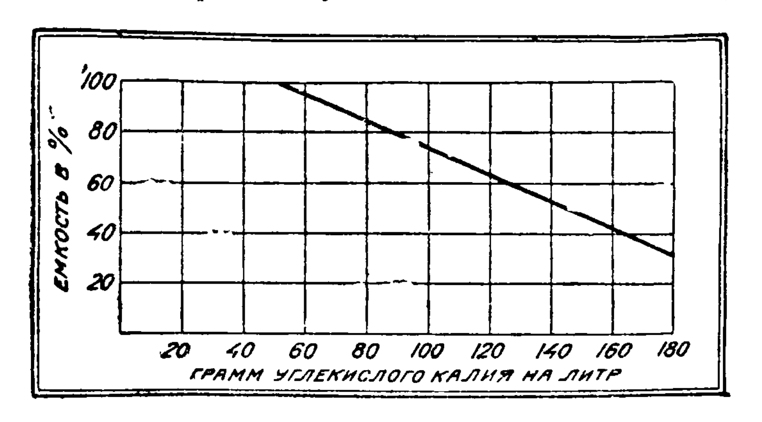


Рис. 1. Зависимость величины емкости от количества содержащегося в электролите K_2CO_3

На рис. 1 и 2 показаны результаты измерений емкости и напряжения щелочных элементов с различным содержанием углекислого калия в электролите. Как видно из кривых, отданная аккумулятором емкость явно зависит от количества углекислого калия. Во избежание заметного падения емкости не следует допускать присутствия углекислого калия в количестве свыше 60—80 *г* на литр электролита.

Надо добавить, что при значительном количестве углекислого калия мелкие его кристаллики отлагаются в трубочках или пакетах положительного электрода и способствуют настолько сильному разбуханию активной массы (гидроокиси никеля), что наблюдались случаи разрыва трубочек.

В элементах Эдисона электролит содержит определенное количество гидроокиси лития, способствующего поддержанию максимальной емкости. Когда же электролит насыщается углекислым калием, литий из раствора выпадает, что также отрицательно сказывается на работе элементов.

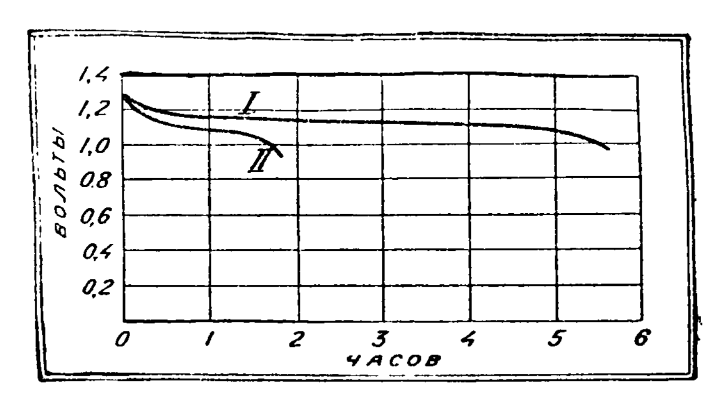


Рис. 2. Кривые разряда аккумуляторов с различным содержанием K_2CO_3 в электролите. Кривая *I* для аккумулятора, залитого электролитом, содержащим на 1 *л* 34 *г* K_2CO_3. Кривая *II* для того же аккумулятора, содержащего 180 *г* на 1 *л* K_2CO_3

Для проверки электролита на примесь углекислого калия набирают в пробирку 20—25 *см*³ электролита и прибавляют к нему несколько капель раствора хлористого бария $BaCl_2$. Если жидкость приобретает молочный цвет, то это означает, что в растворе имеется слишком много углекислого калия и поэтому электролит необходимо сменить.

Углекислота может попасть в электролит не только из воздуха. Дестиллированная вода, служащая для доливки аккумуляторов, должна храниться в герметически закупоренных сосудах (проще всего резиновой пробкой), так как иначе вода, поглощая довольно большое количество угле-

кислоты из воздуха, будет способствовать образованию углекислого калия.

Понятно, что электролит чувствителен к кислотам всякого рода, почему нечистая посуда, мензурки, ареометры нередко служат причиной загрязнения электролита кислотой. Поэтому никогда не следует применять для обслуживания щелочных аккумуляторов тех же принадлежностей, которые одновременно используются для кислотных аккумуляторов.

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОЛИТА

Для определения точного количества углекислого калия в электролите нетрудно произвести анализ раствора едкого кали. Берут 10 *см*³ испытуемого электролита и, разбавив его 50 *см*³ дестиллированной воды, наливают раствор в колбу. К жидкости добавляют несколько капель 0,1% алкогольного раствора фенолфталеина. К полученной розоватой жидкости при непрерывном взбалтывании добавляют с помощью бюретки по каплям двухнормальный водный раствор соляной кислоты до тех пор, пока жидкость не станет совершенно прозрачной. Кислота должна прибавляться обязательно отдельными каплями, так как избыток кислоты повлечет к неправильным показаниям. Количество (в *см*³) добавленной для обесцвечивания раствора кислоты обозначим буквой ρ.

К обесцвеченному раствору добавляют несколько капель 0,1% водного раствора метилоранжа и затем снова при постоянном взбалтывании приливают соляную кислоту, пока желтый раствор не примет красно-оранжевого цвета. Количество взятой в этом случае кислоты обозначим буквой m.

Примесь углекислого калия определится по формуле

$$x = (m - \rho) \cdot 2 \cdot 13{,}82,$$

где x — количество граммов углекислого калия на литр электролита.

Таблица 1 дает содержание углекислого калия на литр электролита при анализе 10 *см*³ электролита двухнормальным раствором соляной кислоты, причем

$$m - \rho = см^3 \; 2N \; HCl.$$

Таблица 1

2N HCl в *см*³	K_2CO_3 на литр электролита в *г*	2N HCl в *см*³	K_2CO_3 на литр электролита в *г*
0,2	5,5	2,2	60,8
0,4	11,1	2,4	66,3
0,6	16,6	2,6	71,9
0,8	22,1	2,8	77,4
1,0	27,6	3,0	82,0
1,2	33,2	3,2	88,4
1,4	38,7	3,4	93,9
1,6	44,2	3,6	99,5
1,8	49,8	3,8	105,0
2,0	55,3	4,0	110,6

Вместо таблицы можно пользоваться графиком рис. 3, где также *см*³ 2N HCl $= m - \rho$.

Практика показала, что указанный способ определения количества углекислого калия требует очень мало времени. Изменение цвета настолько ясно, что анализ легко производить при любом освещении.

СМЕНА ЭЛЕКТРОЛИТА

Когда установлено тем или другим способом, что содержание углекислого калия превышает допустимую норму, сменяют электролит, после чего емкость обычно полностью восстанавливается.

При смене электролита аккумуляторы Юнгнера предварительно разряжаются до напряжения 0,8 V восьмичасовым разрядным режимом, после чего

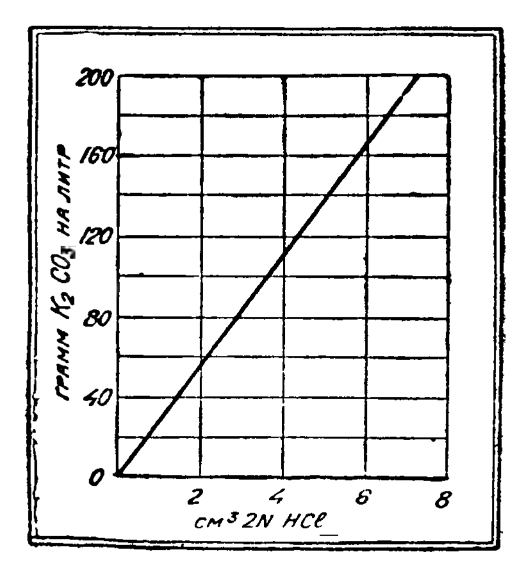


Рис. 3

выливают электролит, тщательно промывают элемент дестиллированной водой до тех пор, пока из сосуда не будет выливаться чистая вода без всякой примеси грязи (осадков). После этого ставят аккумулятор на некоторое время дном кверху, чтобы остатки воды вытекли через отверстие, а затем заливают свежим электролитом и заряжают.

Элементы Эдисона в отличие от юнгнеровских оставлять без жидкости не следует. Аккумуляторы наполняются свежим электролитом немедленно по опорожнении, причем перед заменой раствора элементы разряжают нормальным разрядным током до нуля и затем замыкают накоротко на один или два часа. Вылив половину раствора, элемент несколько раз сильно встряхивают, после чего опоражнивают.

Электролит может притти в негодность вследствие неисправного действия автоматического клапана, но бывает иногда, что при вполне надежном клапане углекислота попадает в сосуд вследствие неплотного соединения крышки с зажимными

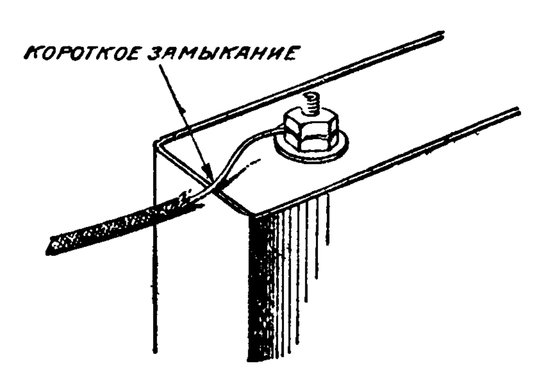


Рис. 4

винтами. Поэтому никогда не мешает проверить герметичность и в случае необходимости подтянуть уплотняющие гайки у зажимных винтов.

ДРУГИЕ ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ ЕМКОСТИ

Небольшие (анодные) аккумуляторы Юнгнера закрываются резиновой пробкой. Следует иметь в виду, что употребление обычной **корковой**

пробки недопустимо — такая пробка быстро разрушается электролитом, и продукты реакции, попадая в раствор едкого кали, загрязняют и портят его.

Случайное попадание в электролит сернистых, кремнекислых, хлористых, сернокислых и азотнокислых солей разрушающе действует на пластины, отчего емкость снижается.

Потеря емкости может также явиться результатом систематической зарядки и разрядки аккумулятора очень слабым током, длительного бездействия аккумулятора и редко практикующихся полных зарядов (у аккумуляторов Эдисона). Происходит это вследствие того, что часть активной массы железного электрода не принимает участия в реакциях заряда и разряда.

В случае небольшой (частичной) потери емкости элементы подвергают усиленному заряду. Если емкость понизилась значительно, перезаряд, возможно, придется повторить несколько раз, причем частично максимальным током, пока аккумулятор не восстановит свою емкость.

Емкость может понизиться также вследствие короткого замыкания или утечки от плохой изоляции элементов. Последнее наблюдается большей частью у анодных батарей, хранящихся в сырых местах. Внутреннее короткое замыкание происходит в исключительных случаях от разрыва трубочек или пакетиков вследствие чрезмерного разбухания активной массы или большого количества осадков, дошедших до пластин. Обычно же короткое замыкание имеет причины внешнего порядка. Так как железный сосуд аккумуляторов Юнгнера соединен с положительным электродом, приходится следить, чтобы сосуды не были влажными и не соединялись между собой (что особенно относится к анодным батареям). Точно так же нельзя ставить аккумуляторы, соединенные последовательно, на металлические предметы. Провод, лишенный изоляции, коснувшись сосуда, может дать короткое (рис. 4).

При нормальной температуре окислы железа почти нерастворимы в электролите, но при повышении температуры их растворимость увеличивается. Будучи в растворе, железо входит в соединение с окислами никеля анода, вследствие чего теряется активность гидроокиси никеля, и емкость аккумулятора уменьшается. На кадмиево-железные электроды (Юнгнера) электролит при повышенной температуре действует гораздо слабее.

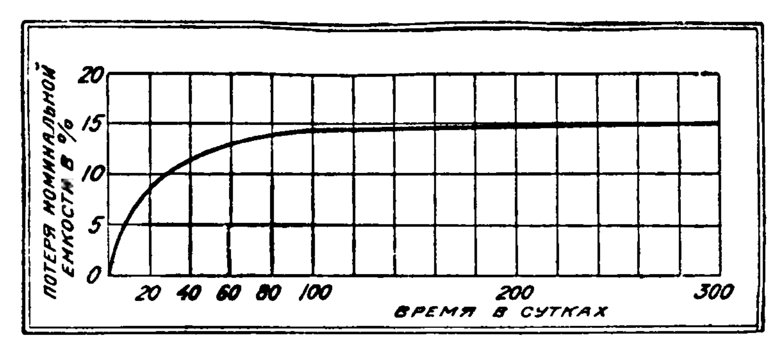


Рис. 5. Кривая саморазряда аккумулятора типа Си фирмы Юнгнер

Когда многократные заряды не восстанавливают первоначальной емкости, следует обратиться к заводу, изготовившему аккумулятор. В некоторых случаях путем заряда в специальном электролите емкость удается восстановить.

ПОВЫШЕННЫЙ САМОРАЗРЯД

Щелочные аккумуляторы (особенно Юнгнера) отличаются небольшим саморазрядом. Рис. 5 дает кривую саморазряда элемента Юнгнера шведского производства типа Си.

Если же замечается сильное падение емкости у неработающего элемента, то это значит, что аккумулятор неисправен. Причинами усиленного саморазряда обычно бывают: загрязненный электролит, короткое замыкание и утечка тока (слабая изоляция элементов). Сначала ищут последние две. Если же подробные исследования на короткое замыкание и утечку не обнаружат этих дефектов, то причиной саморазряда несомненно является загрязнение электролита.

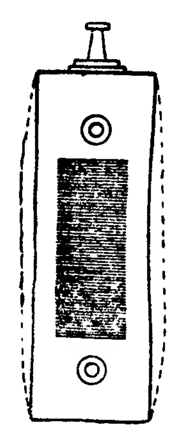


Рис. 6

Наиболее вредными примесями в электролите являются металлические соли. Металлы, электроположительные по отношению к железу, введенные в щелочный электролит, переносятся при заряде (подобно тому, как это имеет место в кислотном аккумуляторе) на отрицательный электрод, где образуют целый ряд маленьких коротко замкнутых элементов. Если например отложится металл M, то мы получим гальваническую пару

M	(KOH)	Fe
металл	(едкий кали)	железо

которая в разомкнутом состоянии аккумулятора производит разряд отрицательного электрода, причем железо окисляется, а водород, выделяясь на поверхности металла M, уходит в воздух.

Металлические примеси удаляются из пластин и электролита с большим трудом и только частично. Поэтому единственная мера, которой можно от них до некоторой степени избавиться, — это хорошая промывка сосуда разряженного аккумулятора раствором щелочи и немедленная заливка свежим электролитом.

РАЗБУХАНИЕ СОСУДОВ И ПЛАСТИН

При несвоевременном закрывании резиновой пробкой отверстия у элементов Юнгнера и порче автоматического клапана у больших аккумуляторов выделяющиеся газы, не находя себе выхода, скапливаются внутри сосуда и под их давлением стенки сосуда выпучиваются и аккумулятор приобретает характерный бочкообразный вид (рис. 6). При этом иногда получается соприкосновение соседних аккумуляторов, что дает короткое замыкание.

В этих случаях при резиновых пробках рекомендуется осторожно шилом выпустить газ. Если после выпуска газа сосуд не примет своей нормальной формы, элемент разряжают до напряжения в 1 V, выливают из него осторожно электролит, и сосуд постепенно сжимают между двумя гладкими досками прессом или тисками, после чего, залив свежим электролитом, вновь заряжают аккумулятор.

В очень редких случаях разбухание сосуда может быть следствием чрезмерного расширения пакетов и трубок с активной массой, но здесь уже помочь делу собственными средствами невозможно.

СВОДКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Не вдаваясь в перечисление мелких неполадок, можно большинство неисправностей свести в небольшую таблицу, которая помещена на странице 53 (таблица № 2).

Уход за щелочными аккумуляторами сводится к периодической чистке крышки и эбонитовых

прокладок под зажимами от пыли, грязи и белого кристаллического налета и периодическому доливанию в сосуды воды. Неокрашенные части элементов и соединений должны быть всегда покрыты свободным от кислоты вазелином. Чистку крышек следует производить помощью деревянной палочки, щетки и т. п. Применять нож, шкурки и т. д. нельзя во избежание образования царапин в покрывающем железо слое никеля или лака, так как после удаления этого слоя неизбежно появится ржавчина. Появление же ржавчины очень опасно, так как она приводит к течи (если отверстие получилось на боковых стенках или на дне сосуда). Давший течь сосуд паять оловом нельзя — необходимо применить сварку (вольтовой дугой или автогеном).

Разборка и сборка фабричных щелочных аккумуляторов, представляющих собой очень прочную и компактную конструкцию, могут быть выполнены удовлетворительно лишь при помощи сварочного аппарата. Поэтому не следует пытаться собирать элементы домашними средствами.

Таблица 2

НЕИСПРАВНОСТЬ	ПРИЧИНЫ
1. **Емкость** пониженная	1. Электролит слишком долго работает 2. Систематический недозаряд 3. Разряд слишком слабым током 4. Короткое замыкание 5. Примеси в электролите 6. Утечка тока.
2 **Напряжение** ненормальное:	
а) слишком низкое в разомкнутой цепи	1. Короткое замыкание 2. Утечка тока
б) слишком высокое при заряде и низкое при разряде	1. Плохие контакты. Плохо привернуты гайки зажимов или нечистая поверхность.
в) слишком низкое при заряде и разряде	1. Внешнее или внутреннее короткое замыкание.
3. **Выделение газов** ненормальное:	
а) усиленное выделение при разряде	1. Примеси в электролите.
б) отсутствие сильного газообразования в отдельном элементе, в то время как в других оно протекает нормально	1. Короткое замыкание в элементе 2. Отстающий аккумулятор.
4. **Плотность** электролита слишком низкая	1. Электролит слишком долго работает. Пора его сменить.
5. **Быстрое образование ползучих солей**	1. Плохая смазка вазелином 2. Слишком высокий уровень электролита 3. Дефекты в укупорке или приварке крышки, слабые сальники у электродных болтов.
6. **Выпучивание** стенок сосудов	1. Порча автоматического клапана 2. Преждевременная герметическая закупорка сосуда крышкой или пробкой 3. Чрезмерное разбухание электродов.
7. **Нагрев электролита** чрезмерный	1. Передача тепла от нагретых зажимов 2 Слишком сильный ток заряда или разряда 3. Плохие условия охлаждения 4. Короткое замыкание между пластинами.
8. **Нагрев зажимов** чрезмерный	1. Слишком сильный ток 2. Плохие контакты 3. Электролит не покрывает пластин.

Тт. Радиолюбители!

Готовьтесь к техническому суду над продукцией завода № 10 (Ленинград), производящего источники питания!

Шлите свои замечания, предложения о качестве продукции по адресу: Ленинград, 19, Шлиссельбургский пр., дом 89-б, завод № 10, оргкомитету техсуда. Подробно о суде читай в следующем номере.



Итоги III Всесоюзного 20-метрового теста

Байдин

Итоги III Всесоюзного теста, проходившего в сентября 1934 г. полностью оправдали целесообразиость проведения этого теста даже в малоблагоприятное для 20-метровых волн осеннее время.

Благодаря своевременно и тщательио проведенной подготовительной работе (заблаговременное извещение любителей о сроках теста, ознакомление с условиями и т. д.) общее количество участвовавших в тесте «передающих» любителей было довольно большое. В дни теста свыше полутораста У работали на 20-метровом диапазоне. В то же время нельзя признать удовлетворительной активность многих участников. Так, например, не менее ⅓ участников ограничилось тем, что, проработав несколько часов на 20 *м* и не добившись серьезных успехов, на этом свое дальнейшее участие в тесте прекратило... Как ни странно, особенно этим отличились москвичи, избалованные, повидимому, «головокружением» от успехов на 160 *м* диапазоне в марте—апреле 1934 г.

Тест показал наряду с этим ряд других серьезнейших недостатков в работе наших У и в первую очередь недисциплинированность в ведении траффиков. Так, например, некоторые У в часы, отведенные для теста, работали на других диапазонах. Тест выявил также исключительную о т с т а л о с т ь к о н с т р у к ц и й большинства передающих устройств. Только около 10% всех участиков работало на кварце; значительное же большинство передатчиков представляло собою «традиционные» пушпулы, Гартлеи и т. д.

Прием сигналов от этих «ископаемых» был временами настолько затруднителен, что слушающим приходилось больше работать верньерной ручкой приемника, чем записывать карандашом. Неудивительно поэтому, что наилучшие показатели по тесту получили в большиистве своем «кварцевики». Попутно скажем, что среди очень миогих наших У до сих пор еще живут стремления гоняться за хрипящей T1—T3 мощностью, для многих из них еще ие разрешенной, вместо того чтобы «выжимать» из своих 20—40 W максимально возможиое за счет стабильности волны и тона. Некоторые из таких «первобытных ископаемых» — коротковолновых «дикарей» даже считают призиаком дурного тона иметь «только 20—40 W».

Неважно обстоит также с отчетной дисциплиной по тесту. К момеиту сдачи в печать этой статьи — конец декабря 1934 г. — свои отчеты по тесту прислали только 35 У и 22 *УРС*. Многие У, проведшие в общей сложности менее 10 связей, считали почему-то зазорным прислать такие результаты в ЦБ СКВ, хотя эта излишняя скромность абсолютно ничем ие обоснована. Для общих выводов и составления таблицы по прохождению связи на 20 *м* диапазоне пришлось поэтому ограничиться в основном своевременно присланными материалами наиболее активных товарищей — по 1, 3, 4, 5, 6 и 9 районам. Этим и об'ясняются те прорехи, которые возможно встретятся в общей сводной таблице, разработанной на основании материалов теста.

Какую же оценку можно дать «осениему» 20 *м* диапазону на основе результатов теста? Какие можно сделать выводы для дальнейшего широкого использования этого диапазона в любительском обиходе? Перечислим вкратце основные:

1. Мертвая зоиа на 20 *м* диапазоие осенью, как правило, занимает по радиусу расстояние порядка 700—800 *км*; отклонения в сторону уменьшения довольно редки и являются кратковременными исключениями.

2. Связь в это же время года, как правило, возможна только дневная. После наступления темноты на территории, лежащей между двумя поддерживающими связь точками, прохождение нарушается.

3. В дневиое время связь с точками, находящимися на расстоянии от 800—1 000 до 3 000—3 500 *км*, устанавливается сравнительно легко в течение всего дия, но подвержена значительным колебаниям сила слышимости (значительные федннги, доходящие до полного выпадения слышимости).

4. Связь на расстояиии свыше 3 500—4 000 *км* также возможна, ио реже и, повидимому, при повышенной мощности (свыше 20 W). Этот вывод, между прочим, может оказаться спорным, так как материалов теста для этих расстояний получено

СВОДКА прохождения связей на 20-метровом диапазоне в III Всесоюзном тесте. Сентябрь 1934 г.

РАЙОНЫ	I		III				IV		V	VI			VIII	IX						
ГОРОДА	Ленинград	Новгород-на-Волхове	Москва	Воронеж	Горький	Рыбинск	Казань	Сталинград	Днепропетровск	Ростов н/Д.	Тифлис	Баку	Ташкент	Свердловск	Омск	Н.-Сибирск	Томск	В.-Удинск	Хабаровск	О-в Врангеля
I Ленинград	■			4—18	8—20		2—19	4—16	6—21	8—17	4—18	3—18		7—10	3—19	3—16	3—17			3—17
Новгород-на-Волхове		■					5—20	6—14			5—20			7—18	5—17	14—16	6—17			
III Москва			■					10—14			7—16	3—9			6—14	8—15	6—16			
Воронеж	18			■							5—19	4—14		8—11	3—16	4—16	4—17		13	
Горький	?				■				5—15		4—15	3—8	15		7—13	4—16	3—16			
Рыбинск						■		8—7			4—17	9—14		10	5		12—14			
IV Казань	16	17					■				6—16	2—15			5—10	4—15	3—15			
Сталинград	9		10			?		■							8—15	4—17	5—17			
V Днепропетровск	?				10				■						8—15		4—15			
Ростов н/Д	8									■										
VI Тифлис	13	14	12	14	12	?	13				■				4—16	2—17	3—17			
Баку	13		9	14	?	?	12					■					4—16			
VIII Ташкент					?								■		9	6—13	6—12			
Свердловск	10	13		8		?								■						
IX Омск	4	15	13	12	10	?	8	11	15		15		?		■		8—18			
Н.-Сибирск	3	15	?	10	11		12	15			17		12			■		8—10		
Томск	4	16	10	12	12	?	11	11	12		17	4	12				■	8	11—12	
В.-Удинск																?	?	■		
Хабаровск																	?		■	
О-в Врангеля	?			?																■

ПРИМЕЧАНИЕ

В клетках справа вверх от диагонали „замыкающихся" связей (зачерненные) указаны часы, в течение которых отмечалось прохождение связей между городами.

В клетках влево вниз от диагонали указаны часы неоднократного прохождения связи. В тех случаях, когда повторные связи в одни и те же часы не устанавливались, наивыгоднейшие часы уверенной связи оставлены под вопросом.

Таким образом для нахождения по таблице наивыгоднейших часов и общего времени прохождения связи надо просмотреть два направления. Например для связи Москва—Тифлис сперва по верхней правой части находим общее время прохождения связи—7—15 ч., а затем по левой нижней части (Тифлис—Москва) часы, наиболее благоприятные—12 ч. Время везде исчисляется по Гринвичу.

сравнительно мало. Как частность, зеслуживающую внимания, особо следует отметить систематическую связь в течение 6, 12, 18 ноября 1934 г. *UX3fu* (Войтович на ледоколе «Красин» у острова Врангеля) с *U1er* (Стромилов—Ленинград). Эта связь может послужить полезным примером и толчком для наших любителей-полярников в их будущей работе.

5. Можно констатировать лучшее прохождение 20 *м* волн с запада на восток. Вывод этот довольно спорный, но подтверждается тем, что при наличии приемников одного и того же типа (КУБ-4) «западники» очень часто слушали «восточников» с меньшей громкостью (на 1—2 балла), несмотря на равную, а иногда даже повышенную у «восточников» мощность.

Как следствие всех этих особенностей, 20 *м* диапазон можно будет использовать в будущем для следующих любительских связей (траффиков):

а) внутри районов 9-го и 0-го (нулевого), особенно внутри последнего... «Белое пятно» в сводке прохождения связей теста по 0-му району следует отнести только за счет небольшого количества участников-«нулевиков»;

б) между более отдаленными друг от друга районами, например, **1 и 6, 3 и 6, 1 и 9 и т. д.**, в дневное время. Особенно эффективно смогут быть использованы общесоюзные выходные дни для дневной работы;

в) для проверки возможности прямой связи западных (европейских) районов с нулевыми.

Кстати, для этой цели уже выделены специальные опытные часы от 14 до 17 по московскому времени по общим выходным дням (по 6, 12, 18, 24 и 30-м числам месяца).

Как и следовало ожидать, 20 *м* диапазон для связи внутри области, района (исключая 0-го и 9-го) оказался непригодным.

При будущих массовых опытах на 20 *м* ЦБ СКВ нужно будет между прочим учесть еще следующие недостатки, выявившиеся во время III Всесоюзного теста:

1. Стимулировать связи внутри 0-го района в равной мере, как и связи между западными и восточными районами.

2. Особенно резко выделить шкалу оценки связи других районов с 0-м (ДВК). По установленной для III теста шкале оценки оказывалось более выгодным для западных районов поддерживать связи только с 9-м районом, а не искать, вернее, выискивать «нулевиков».

Окончательная проверка пригодности 20 *м* диапазона для прямых связей европейской части СССР с ДВК должна явиться одной из основных задач предстоящего весною 1935 г. V Всесоюзного теста. До этого же времени нам необходимо дружно взяться за ликвидацию «трехточечных ихтиозавров» среди наших любительских передающих устройств.

Кто завоевал первенство в III Всесоюзном 20-метровом тесте

От участников III Всесоюзного 20-метрового теста, происходившего в сентябре 1934 г., поступило всего отчетных сводок 54, из них 35 по двухсторонним связям и 19—по приему.

Участники теста *У* по двухсторонним связям показали следующие результаты:

1-е	место	*U9af*	Хитров Н.	г. Томск	156	связей	2 561 очко
2-е	„	*U3qe*	Серебрянников	г. Воронеж	163	„	2 365 „
3-е	„	*U9av*	Медведев Л.	г. Омск	147	„	2 045 „
4-е	„	*U3vc*	Аникин В.	г. Горький	120	„	1 506 „
5-е	„	*U9ae*	Булатов Е.	г. Томск	108	„	1 441 „
6-е	„	*U3vb*	Самойлов А.	г. Горький	76	„	1 224 „
7-е	„	*U9am*	Татаров Н.	г. Новосибирск	131	„	1 219 „
8-е	„	*U4af*	Орлов Э. В.	г. Казань	117	„	783 „
9-е	„	*U1bl*	Тихонов И. Г.	г. Новгород-на Волхове	108	„	689 „
10-е	„	*U1bc*	Жидков Б.	г. Ленинград	101	„	624 „
11-е	„	*UK6sa*	Коллективная станция СКВ	г. Тифлис	140	„	409 „
12-е	„	*U1an*	Смех А. Г.	г. Ленинград	120	„	399 „
13-е	„	*U6se*	Ожогин Б.	г. Тифлис	166	„	358 „
14-е	„	*U1cr*	Стромилов Н.	г. Ленинград	79	„	297 „
15-е	„	*U6me*	Ардашев Н.	г. Баку	108	„	224 „
16-е	„	*U9ab*	Кашкин Б.	г. Томск	25	„	214 „
17-е	„	*UKsoa*	Шпилевой, рация СКВ	г. Днепропетровск	75	„	210 „
18-е	„	*U9ad*	Егоров Г.	г. Томск	32	„	160 „
19-е	„	*U5rb*	Алексеев В.	г. Кривой Рог	52	„	139 „
20-е	„	*U5ae*	Ляшенко Н.	г. Сумы	53	„	106 „
21-е	„	*U6mj*	Киркевич А.	г. Баку	61	„	81 „
22-е	„	*U8ic*	Сырцов М.	г. Ташкент	16	„	66 „
23-е	„	*U3kf*	Локалов А.	г. Рыбинск	24	„	44 „
24-е	„	*U4oh*	Полиевский А.	г. Пенза	16	„	43 „
25-е	„	*U5yf*	Стрижевич	г. Симферополь	24	„	40 „
26-е	„	*U3ac*	Байдин А.	г. Москва	10	„	29 „
27-е	„	*U5yg*	Столовицкий М.	г. Симферополь	21	„	24 „
28-е	„	*U3dh*	Зинковский А.	г. Москва	23	„	23 „
29-е	„	*U3ba*	Прозоровский Ю.	„	7	„	19 „
30-е	„	*U1bv*	Егоров Ф.	г. Красногвардейск	13	„	17 „
31-е	„	*U5rj*	Сафронович А.	г. Рыково	10	„	12 „
32-е	„	*U5ad*	Нестеренко А.	г. Харьков	6	„	11 „
33-е	„	*U5kh*	Куликов К.	г. Киев	7	„	7 „
34-е	„	*U3ap*	Микульшин В.	г. Москва	1	„	1 „
35-е	„	*U3az*	Крючков С.	„	1	„	1 „

По приему участники *У* и *УРС* дали такие показатели:

1-е	место	*УРС-228*	Плотников С.	г. Бийск	1 113	станций	8 943 очка
2-е	„	*УРС-824*	Третьяков М.	г. Ленинград	877	„	8 019 „
3-е	„	*УРС- 900*	Алексеевский Д.	г. Воронеж	655	„	6 084 „
4-е	„	*УРС-29*	Козловский К.	г. Свердловск	418	„	5 776 „
5-е	„	*У2el*	Липкин С.	г. Могилев	350	„	2 977 „
6-е	„	*УРС-249*	Данилов М.	г. Пуховичи	147	„	2 721 „
7-е	„	*УРС-733*	Вейтцель В.	г. Ленинград	440	„	2 561 „
8-е	„	*УРС-784*	Алексеев А.	г. Усма	278	„	2 124 „
9-е	„	*УРС- 56*	Токарев И.	г. Детское Село	434	„	1 241 „
10-е	„	*УРС-727*	Черевков С.	п/х „Эмшанов“	197	„	603 „
11-е	„	*U9am*	Татаров	г. Новосибирск	137	„	483 „
12-е	„	*U6se*	Ожогин В.	г. Тифлис	101	„	416 „
13-е	„	*U8ic*	Сырцов	г. Ташкент	71	„	134 „
14-е	„	*УРС-64*	Куликов	г. Киев	67	„	126 „
15-е	„	*УРС-21*	Ардашев	г. Баку	—	„	121 „
16-е	„	*УРС-896*	Духанов	г. Москва	47	„	119 „
17-е	„	*U5ad*	Нестеренко	г. Харьков	30	„	102 „
18-е	„	*U9ad*	Егоров	г. Томск	50	„	68 „
19-е	„	*УРС-518*	Егоров Ф.	г. Красногвардейск	21	„	31 „
20-е	„	*УРС-879*	Циликин Г.	село Турки, Саратовск. края	30	„	30 „
21-е	„	*УРС-806*	Павлов А.	г. Воронеж	19	„	19 „

Давшие лучшие показатели по двухсторонней связи *У*: *U9af* — г. Томск, т. Хитров; *U3qe* —г. Воронеж, т. Серебрянников и *U9av* — г. Омск, т Медведев премируются ЦБ СКВ кристаллами кварца и почетными грамотами. Занявший первое место по наблюдениям *УРС-228* — т. Плотников (г. Бийск) премируется комплектом приемных ламп; вышедшие на второе и третье места *УРС-824* — т. Третьяков (Ленинград) и *УРС-900* — т. Алексеевский (г. Воронеж) — квитанциями *QSL* (300 шт.) и почетными грамотами.



Полярная радиосвязь

Б. Низовцев (URS-850)

В августе 1933 г. Ленинградским управлением Северного морского пути я был командирован на полярную станцию на о. Вайгач в качестве старшего радиотехника. Вместе со мной шел полный комплект аппаратуры для новой радиостанции. Старое оборудование рации состояло из искрового передатчика с вращающимся разрядником мощностью 1,5 kW и приемник БЧК.

Передатчик питался *AC* 50 пер/сек от одноякорного однофазного преобразователя, а приемник — от наливных батарей. Этих батарей хватало лишь на получение *QSL* на переданное метео. О судовых вахтах нечего было и думать, так как после *abt* пятиминутной работы батареи уже «садились». Во время работы на искровом передатчике в радиорубке слышался сильный треск, шум. Несмотря на то, что передатчик был настроен на волну в 600 *м*, его работа была слышна на всем диапазоне от 300 до 900 *м*, почти без изменения *QRK*. Все это заставило меня срочно приступить к монтажу новой рации.

Сначала были установлены двигатель и динамо, залиты и заряжены аккумуляторы и установлена приемная аппаратура.

Новое приемное устройство состояло из длинноволнового приемника БЧК и коротковолнового — КУБ-4. Привезенный длинноволновый приемник ПР-3 был очень плохо смонтирован, без обозначения клемм, пластины конденсаторов замыкались.

Вообще этот приемник имел весьма много недостатков. Рядовой радиолюбитель выполнит монтаж лучше, чем это делают мастерские Электротехнического института в Ленинграде, которые выпускают ПР-3.

Поэтому длинные волны мы принимали на БЧК.

НАШ ПЕРЕДАТЧИК

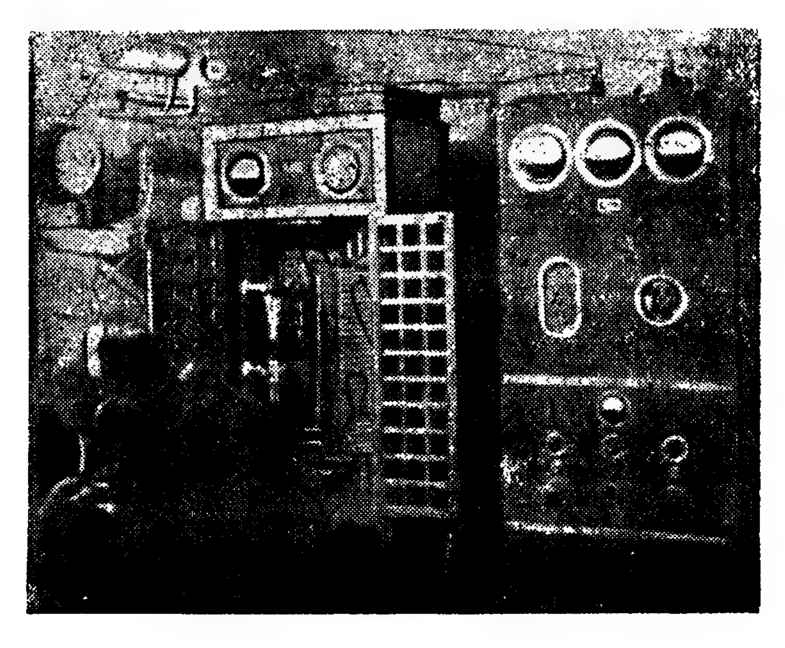
Передающее устройство новой станции состояло из коротковолнового передатчика NORD-K и длинноволнового NORD-D. Питание *ACCW* 1 000 пер/сек 220 V от умформера.

NORD-K — трехкаскадный передатчик с рабочим диапазоном 36—112 *м*. Задающий каскад СС, мощность в антенне при средней волне диапазона *abt* 250 W. С этим передатчиком пришлось повозиться. При пуске отказались генерировать задающий каскад и удвоитель. Неоднократная проверка монтажа не дала положительных результатов. Монтаж выполнен весьма солидно. Детали рассчитаны с запасом *abt* 50%, особенно трансформаторы. Загвоздка оказалась в лампах М-84. Из десятка ламп работоспособными оказались только две. После соответствующего подбора ламп передатчик стал работать хорошо. В дальнейшем выявилось и низкое качество кенотронов $К_3$ 5, которые после суточной работы дали газ. Пришлось перейти на «пузатые» К-5.

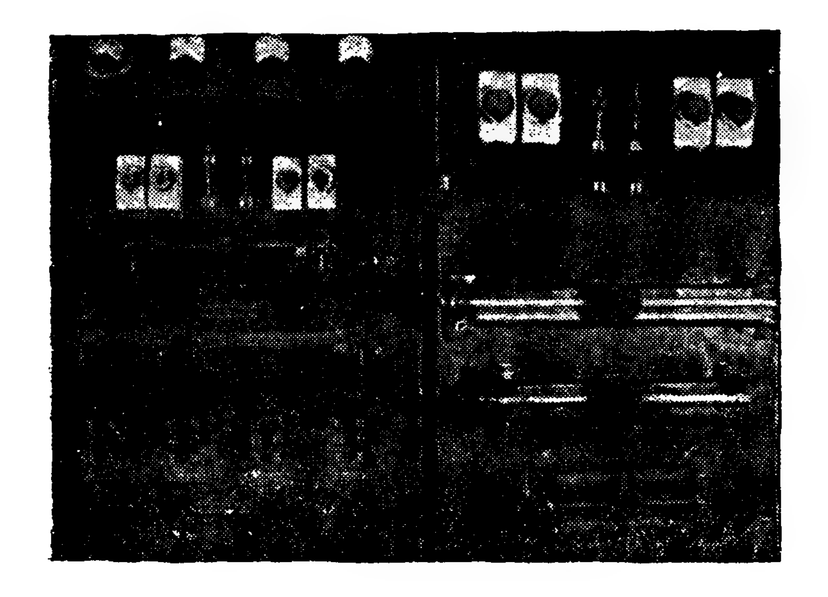
Авария динамо — поломка вала и пробой обмотки ротора — заставила рацию молчать продолжительное время. Передача метеосводок во время аварии велась на малом рейдовом. После исправления динамо была установлена связь с Архангельской рацией Севморпути *ИАИ*. Средняя слышимость обеих сторон достигла *R-6 stdi*. Работа производилась на 47 *м band'е*. Вслед за *ИАИ* был установлен *tfc* с *RSP* — рацией Главсевморпути в Москве. Средняя слышимость рации *RSP* равнялась *R-5*.

Наступление полярного дня ознаменовалось трехдневным *vyQRM* и резким падением *QRK* всех раций вплоть до *R-1—0*. На 47 *м* нас Москва совсем не слышала, тогда как раньше *QRK* достигало *R-7—5*. Пришлось нам поэтому перейти на волну в 36 *м*.

Тест на 36 *м* с *RSP* был проведен при активном участии *2BV* (Круглова). Интересно отметить, что, в то время как *RSP* на 36 *м* слышал меня *R-2* *2BV* давал *urQRK* *R-7—8*. Слышимость же *RSP* на 36 *м* достигала *R-9*. Поэтому довольно продолжительное время нам приходилось принимать *RSP* без обычного на то предварительного согласия, а *QSL* посылать через *ИАИ*. Днем слышимость Москвы почти совсем прекращалась. Бывали и такие дни, когда эфир становился совершенно «чистым»: никаких *QRN*, но... и никаких станций. Даже слыши-



Передатчики рации о. Вайгач



Распределительный щит

мость мощных правительственных раций, обычно достигающая *R-9*, совершенно прекращалась. По сообщениям других полярных станций, это же явление одновременно наблюдалось повсюду в Арктике. С Архангельском мы работали четыре раза в сутки, причем днем мы передавали на волне 36 *м*, а вечером — на волне 47 *м*. Архангельск все время работал на 46 *м*. Связь была уверенная. Слышимость *ИАИ* утром и днем не превышала *R-5*, а вечером к 22,00 *Mck* доходила до *R-9*.

С *UIX* (мыс Челюскин) на длинных волнах связь все время была хорошая. С переходом на короткие волны (длинные *vyQRNesQRM*) дело ухудшилось. *UIX* был слышен нерегулярно и неустойчиво. За полчаса работы *QRK* колебалась от *R-1* до *R-7*. Прием был весьма затруднителен.

Передача на мыс Челюскин производилась на волне 638 *м*, а прием — на 45—47 *м*. Наступление полярной ночи также сопровождалось сильнейшими атмосферными помехами. В течение нескольких дней из-за *vyORN* не было возможности принимать Москву и Архангельск.

С Архангельском все время связь была хорошая. Нужно отметить здесь хорошую работу рации *ИАИ*, организованную т. Гиршевичем, а также прекрасную работу по приему операторов Нины Зелениной и Масалова.

С Москвой основная работа велась ночью и рано утром.

Наблюдения за работой любительских раций нами велись в основном на 40 *м*.

Зимой в течение полярной ночи были круглые сутки слышны многие любительские рации. Наибольшей слышимостью отличалась европейская часть Союза и западноевропейские страны. Из ленинградцев «свирепствовал» в эфире *3Lh* (Б. Житков); его *QRK*, как правило, достигала *R-8—9* Самойлов (2 *HS*) своим *fone* успешно конкурировал по чистоте и силе слышимости с ЦДКА (*R-9*). Периодически прослушивались австралийцы *(R-3—5)*.

Из европейских *ham*'ов слышны все с громкостью от *R-3* до *R-6*. С наступлением полярного дня слышимость всех *ham*'ов прекратилась. Только в период с 22.00 до 24.00 *Mck* изредка прослушивались шведы, норвежцы и наша *CSKW*.

Как ни странно, но на мой *test* никто не отвечал, за исключением *(RHBJ)*.

Сопоставляя результат наблюдений, можно сказать, что короткие волны лучше проходят с материка в Арктику, чем наоборот.

На 5 м band'e

Американская Лига коротковолновиков (ARRL) проводит в настоящее время весьма интересные опыты по установлению двухсторонней связи на 5 *м band'e*. На 46-м этаже одной из гостиниц Нью-Йорка был установлен маломощный (около 15 W) передатчик, причем его работа была слышна почти по всей территории самого города и его окрестностей, в радиусе до 40 миль (70 *км*). Поступали сведения о слышимости и на больших расстояниях. Передача проводилась телефоном, причем были установлены двухсторонние связи с отличной слышимостью.

Целью проводимых испытаний является выяснение возможностей использования этого *band'a* для непрерывной службы связи, для широковещания и для телевидения. В настоящее время в помещении штаба Лиги устанавливается специальный передатчик, при помощи которого Лига будет поддерживать постоянную связь со всеми своими членами, проживающими в Нью-Йорке и его окрестностях. Эта станция уже приступает к опытам по установлению регулярной связи со специально выделенной для этого станцией в Нью-Йорке (штаб Лиги находится поблизости Нью-Йорка, в Вест-Хартфорде).

Такие же станции, поддерживающие регулярную связь со штабом в Вест-Хартфорде, уже установлены в ряде городов в районе Нью-Йорка.

Следует предполагать, что от начальных опытов, давших прекрасные результаты, Лига перейдет к решению задачи покрытия связью на 60 *мгц* значительно больших территорий, нежели сейчас, и к осуществлению возможности передачи телевидения.

(„Radio World", декабрь 1934 г.)

Будь верен традициям комсомола

Письмо Алеше Куксину

Дорогой друг Алеша!

С глубоким волнением я прочел сообщение в «РФ» о том, что ты удостоился большой чести радиста-полярника нашей социалистической родины. Ты остался верен старым традициям комсомольца-радиолюбителя и успешно кончил учебу на курсах.

От души поздравляю тебя с достигнутыми успехами. Только 3 года разделили нас; за это время ты стал радистом-полярником, а я радиомехаником трансузла гиганта-завода качественных сталей «Красный Октябрь» в Сталинграде. Мы оба с тобой движемся к намеченной цели — стать достойными комсомольцами-радистами. Наша социалистическая родина требует надежных строителей социализма. Желаю успеха тебе в дальнейшей работе.

Твой друг КУКЛИН ПАВЕЛ

Сталинград, радиоузел завода «Красный Октябрь»

ВЕЩАНИЕ ЧЕРЕЗ „МАЛУЮ ПОЛИТОТДЕЛЬСКУЮ"

В настоящей заметке я хочу поделиться своим опытом по передаче граммофонных пластинок и трансляции широковещательных станций через малую политотдельскую рацию.

Для осуществления этих целей не требуется специальных приспособлений и не нужно вносить каких-либо изменений в схему самой рации.

Достаточно иметь обыкновенный четырехламповый приемник, имеющий гнезда для включения адаптера, и сам адаптер.

Выход этого приемника подводится непосредственно к модулятору передатчика МРК-0,001 через специальный щиток, на котором устанавливается обычный междуламповый трансформатор *Тр* с отношением витков 1 : 2, ползунок *П*, три клеммы и две пары телефонных гнезд. Размеры щитка 100 × 150 *мм*.

Первичная обмотка трансформатора *Тр*, как видно из рис. 1, включается в выходные гнезда

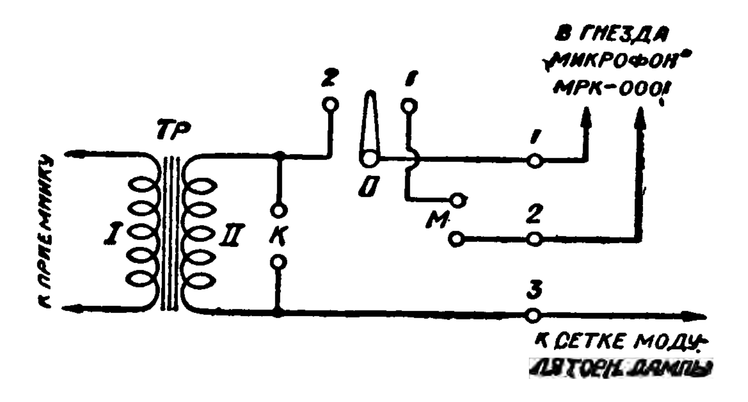


Рис. 1

приемника, а вторичная при помощи переключателя *П* переключается на микрофон (контакт *1*) или на адаптер или трансляцию (контакт *2*).

Гнезда *М* служат для включения микрофона, а гнезда *К* — для контрольного телефона.

Клеммы *1* и *2* при помощи шнура, оканчивающегося штепсельной вилкой, соединяются с гнездами микрофона передатчика, причем ножка вилки, к которой присоединен провод, идущий от клемм *1*, вставляется в верхнее гнездо (рис. 2), а вторая ножка (клемма *2*) в нижнее гнездо микрофона передатчика.

К клемме *3* присоединяется мягкий шнур, второй конец которого пропускается через заднюю дверку внутрь передатчика и через нижнее правое отделение продевается в отверстие шнура питания накала. Затем, выдернув из гнезд модуляторную лампу (внизу вторая от края передатчика), конец этого шнура прикрепляют к сеточной ее ножке, после чего вставляют лампу обратно в гнезда и плотно закрывают дверки упаковки.

Таким образом у нас вторичная обмотка выходного трансформатора *Тр* оказывается включенной между сеткой и экраном модуляторной лампы.

При передаче граммофонной записи включается в приемник адаптер, в контрольные гнезда *К* вставляется телефонная трубка (или репродуктор), а в гнезда *М* — микрофон рации. Установив переключатель *П* в среднее (нейтральное) положение, при помощи контрольного телефона проверяем режим накала ламп приемника и работу адаптера. Когда все для передачи будет подготовлено, переключатель *П* переводим сначала на контакт *1* и об'являем содержание предстоящей передачи, после чего переключатель *П* переставляется на контакт *2* и этим самым выход приемника

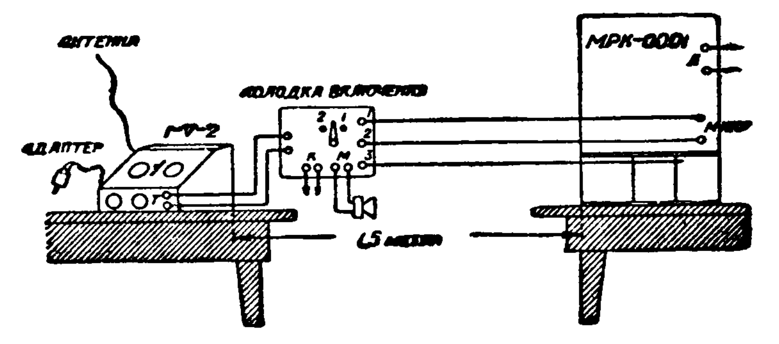


Рис. 2

соединяем с передатчиком. Само собой разумеется, что передатчик заранее должен быть отрегулирован и установлен на передачу. Тот же порядок включения соблюдается и при трансляции широковещательных станций. Только вместо адаптера приемник должен быть включен в антенну и настроен на нужную станцию.

Антенна для приема широковещательных станций мною была установлена рядом с коротковолновой антенной и направлена перпендикулярно к последней.

Приемник для трансляции и передачи граммофонной записи был установлен в одной комнате с рацией МРК.

Передача граммофонной записи и трансляция проходили чисто, громко и без каких-либо искажений. Транслировались радиостанции им. Коминтерна, Свердловска и Уфы.

Галеев

ЛАМПА УО-124 в УКВ ПЕРЕДАТЧИКЕ

При испытании различных типов ламп в *укв* передатчике по схеме Эзау весьма хорошие результаты показала лампа УО-104. На волне около 6 *м* и при $V_a = 120$ V (без гридлика) индикаторная лампа «микро» накаливалась полностью, а при $V_a = 280$ V (с гридликом) нить лампы «микро» перегорала почти мгновенно. Примененная в качестве индикатора лампа СО-44 накаливалась до своего нормального предела. Лампы, потребляющие большую мощность на накал (УО-3, УТ-1), при использовании их в качестве индикатора срывали колебания и накалить их не удавалось. Лампа УО-3, примененная в качестве генератора *укв*, в этих же опытах дала заметно меньшую мощность.

Список новых коротковолновых станций коллективного пользования

Название позывного	Наименование организации	Адрес
	0-й РАЙОН	
ИК 0 AB	Дом обороны	Владивосток
ИЕ 0 NE	НИИС	Иркутск
	1-й РАЙОН	
ИК 1 BJ	Ячейка ОДР МНИПСТ	Ленинград
ИК 1 BK	СКВ Октябрьского района	»
ИК 1 CB	СКВ Васильевского района	»
ИК 1 CC	СКВ Института связи	»
ИК 1 CE	„Электросталь“ Ленэнерго	»
ИК 1 CF	» »	»
ИК 1 CH	Сейсмологический инст. АКССР	»
ИК 1 CL	СКВ Московского района	»
ИК 1 CM	СКВ Володарского района	»
ИК 1 OF	СКВ	Кандалакша
ИК 1 VA	СКВ	Архенгельск
	2-й РАЙОН	
ИК 2 NA	СКВ ОДР	Смоленск
	3-й РАЙОН	
ИК 3 AF	Ячейка ОСО	Передвижка
ИЕ 3 BO	4-й Московский авиатехникум	Тушино
ИК 3 BM	Дирижаблестрой	Москва
ИЕ 3 BN	Наркомпрос	»
ИЕ 3 BS	Аэропорт	»
ИЕ 3 BT	»	»
ИК 3 CD	СКВ	Рязань
ИК 3 CE	Клуб ф-ки „Проектстрой“	Ст. Шарапово
ИЕ 3 CF	Лаборатория академии Связи	Москва
ИЕ 3 CG	Техникум УСМО	»
ИЕ 3 CO	НИИС	Передвижка
ИЕ 3 CP	»	»
ИК 3 Cq	СКВ	Весьегонск
ИЕ 3 CR	НИИС	Тушино
ИК 3 CU	Академия связи ОДР	Москва
ИЕ 3 DB	4-й Московский авиатехникум	Тушино
ИЕ 3 DC	» » »	»
ИК 3 DD	СКВ з-да им. Орджоникидзе	Москва
ИК 3 EW	Авиатехникум	Тушино
ИК 3 QA	СКВ	Воронеж
ИК 3 VA	Радиокомитет обкома ВЛКСМ	Горький
ИК 3 VP	СКВ	Вятка

Название позывного	Наименование организации	Адрес
	4-й РАЙОН	
ИК 4 AA	Радиокомитет	Казань
ИХ 4 AJ	Тат. СКВ	Передвижка
ИХ 4 AK	» »	»
ИК 4 LA	СКВ	Сталинград
ИК 4 LB	»	»
ИК 4 OA	Радиокомитет	Самара
ИК 4 OB	Слесарный комбинат электросн.	»
	5-й РАЙОН	
ИК 5 AA	СКВ	Харьков
ИК 5 AP	ОДР	Полтава
ИК 5 KD	Райпрофсоюз	Иловайск
ИЕ 5 KL	НКС	Луганск
ИК 5 KR	Горсовет ОСО	Житомир
ИК 5 HM	ОДР	Николаев
ИЕ 5 HN	Комбинат связи	Одесса
ИЕ 5 HQ	» »	»
ИК 5 HP	» »	»
ИК 5 OA	ОДР	Днепропетровск
ИК 5 OC	Клуб им. Коминтерна	»
ИК 5 OD	Клуб железнодорожников	Мелитополь
ИК 5 RA	ОДР	Сталино
ИК 5 RF	Гор. ОДР	Рутченково
ИК 5 ИA	Радиокомитет	Винница
ИК 5 УD	ОДР	Ялта
	6-й РАЙОН	
6	СКВ	Ростов-на-Дону
6	СКВ	Краснодар
ИК 6 MA	ОДР	Баку
ИК 6 WA	СКВ	Эривань
	8-й РАЙОН	
ИЕ 8 IG	Техникум связи	Ташкент
	9-й РАЙОН	
ИК 9 AA	СКВ	Новосибирск
ИК 9 AC	ОДР	Томск
ИК 9 AИ	Лаборатория техникума связи	Новосибирск
ИК 9 AT	Клуб „Динамо“	»
ИК 9 WE	Физич. институт Наркомпроса	Уфа

Знай своего организатора!

Дополнительный список организаторов

общественно-технической работы ЦБ СКВ, дающих консультации по своему городу по всем вопросам коротковолновой любительской работы

1. *U4oz Смышляев . . . . г. Ульяновск, ул. Адлера, 34, кв. 3.*
2. *U5az Шепеляев Н. Т. . г. Сумы, Радиоузел НКС.*
3. *U5hd Поддубный А. Г. . г. Одесса, ул. Калинина, 31, кв. 10.*
4. *U5ob Михайловский В. Н. г. Новомосковск, Днепропетр. обл. Исполкомская ул., 1.*
5. *U5rh Кобылкин . . . . . г. Артемовск, Дом им. Ленина, Радиоузел НКС.*
6. *U6wd Товмасян . . . . . г. Эривань, ул. Ленина, 15.*
7. *U8ed Бусуров П. Е. . . . ТССР, Гасан-Кули, РОС РЗР.*
8. *U9am Татаров Н. Т. . . г. Новосибирск, ул. М. Горького, 65, т. 32-70-1 г. Новосибирск, Мостовая ул. 5, кв. 3.*
9. *U9wd Швецов Г. . . . . г. Уфа, ул. П. Гармонова, 36, кв. 2.*

ОБЛАСТНОЙ ТЕСТ МСКВ

25 декабря в 24 часа начался областной тест коротковолновиков, организованный Московской секцией коротких волн. Основные задачи теста — привлечение к коротковолновой работе всех коротковолновиков Москвы и области, имеющих передающие и приемные установки, и освоение диапазонов, в частности двадцатиметрового. Победителями будут считаться москвичи, установившие максимальное количество дальних связей с отдельными центрами СССР: дальневосточниками, сибиряками и с зарубежными коротковолновиками.

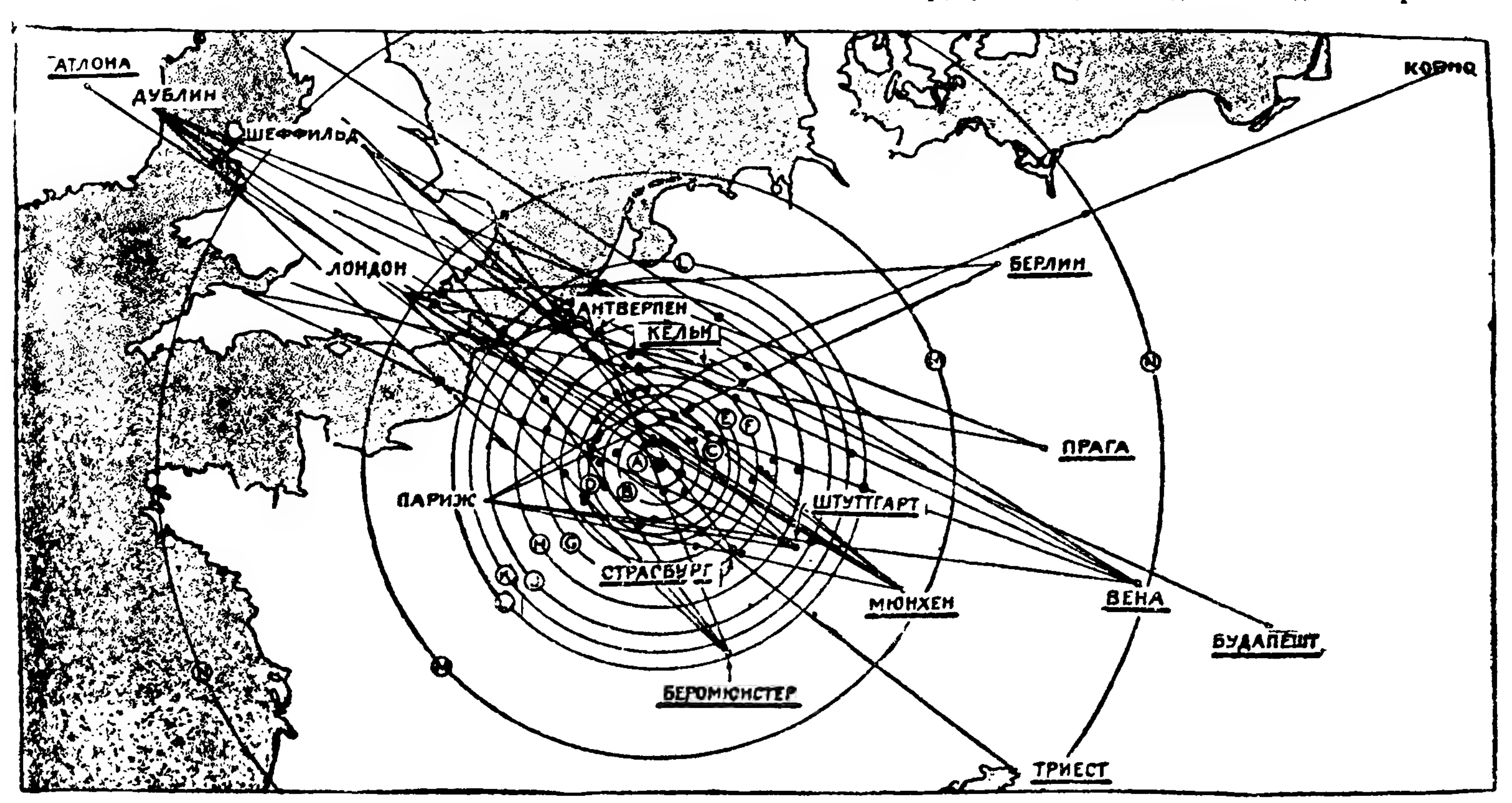
В ПОИСКАХ РАЗГАДКИ „ЛЮКСЕМБУРГСКОГО ЭФФЕКТА"

О сущности явления «Люксембургского эффекта» или «накладок в эфире» «Радиофронт» уже писал. Далее в «РФ» № 22 сообщалось о решении состоявшегося в Лондоне конгресса Международного научного радиосоюза о наблюдении и производстве специальных экспериментов с целью установления природы «Люксембургского эффекта».

В результате распубликованных обращений к радиоэкспериментаторам, Международный радиосоюз получил уже довольно обширные материалы, которые позволяют сделать пока еще первые, может быть недостаточно четко обоснованные, но, во всяком случае, интересные выводы. Эти выводы, принадлежащие секретарю радиосоюза Ральфу Стреджер, опубликованы в журнале «World Radio».

Все полученные сообщения с результатами наблюдений были подвергнуты определенной обработке и классификации, после чего была составлена приводимая на рисунке карта «накладок» Люксембургской радиостанции, расположенной в центре карты. Карта составлялась следующим образом.

Были получены, например, сообщения наблюдателей из Лондона о том, что при приеме Берлина прослушиваются передачи Люксембурга. Эти сообщения были суммированы и на карте между Берлином и Лондоном проведена прямая линия, середина которой отмечена точкой. Можно предположить, что здесь на полпути происходит отражение пространственной волны передающей станции от слоя Хивисайда и что именно здесь, в части слоя Хивисайда, расположенной посредине ме-



Приемные станции—не подчеркнуты. Передатчики—подчеркнуты

жду Берлином и Лондоном, волна получает накладку Люксембургской программы. Точно также были отмечены и в других случаях «зараженные» местности — каждый раз проводилась линия между передающей станцией и местом ее приема и посредине ставилась точка. Точки указывают места, где под влиянием процессов, происходящих в слое Хивисайда, происходит смешение программ. На карте видно, что эти точки очень густо сконцентрированы вокруг Люксембурга, т. е. что накладки происходят там, где поле Люксембургской станции очень велико. Значительная густота точек к северу и к югу от Люксембурга и как бы нарушение тем самым симметрии места распространения накладок, по указанию автора наблюдений, является следствием того, что большинство наблюдений было прислано с Британских островов. Если взять другие подобным же образом составленные карты, посвященные наблюдению за помехами других радиостанций, средние точки располагаются точно таким же образом — вокруг мешающей станции.

Это подтверждает предположение, что мощная станция очень сильно воздействует на ионизированный слой Хивисайда в непосредственной близости к станции и что волны других станций, проходя через это место, испытывают своеобразную «модуляцию», получают накладку в то время, когда они отражаются от слоя Хивисайда.

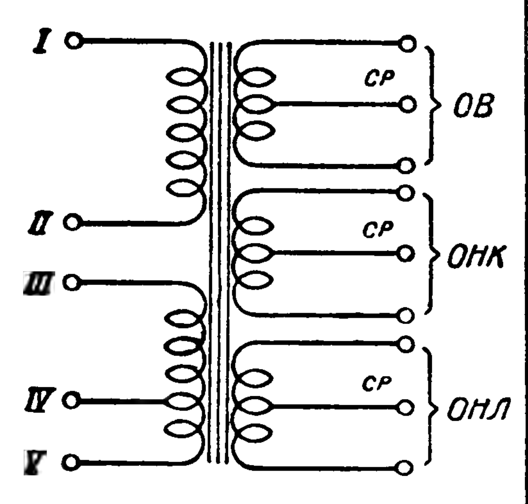
Повидимому вследствие сильного излучения передающей станции, определенная часть ионизированного слоя в соответствии с модуляцией проходящей волны изменяет свои электрические качества, что и вызывает «смешение» волны этой станции с волнами других станций, идущих по этому же пути.

Теперь, когда стало известным явление Люксембургского эффекта, необходимо в будущем предвидеть возможность влияния волн различной длины одна на другую. То, что до последнего времени такого влияния не наблюдалось, об'ясняется тем, что передающие радиостанции были относительно маломощны. Излучение современных передатчиков, имеющих мощность от 100 до 500 *квт*, оказывается, повидимому настолько сильным вблизи передатчика, что оно влияет на свойства слоя Хивисайда.



П. НИКИТИНУ, Ленинград. *Вопрос. У меня имеется железо от силового трансформатора ЭЧС-2. Желая сделать самостоятельно силовой трансформатор для приемника РФ-1, прошу указать данные намоток этого трансформатора.*

ОТВЕТ. Схема трансформатора ЭЧС-2 приведена на рис. 1.



Сечение железа 10 $см^2$. Обмотки I—II и III—IV намотаны проводом ПЭ 0,45, по 550 витков в каждой обмотке. Обмотка IV—V является продолжением обмотки III—IV и имеет 10 витков проволоки ПЭ 0,55. Повышающая обмотка *B* намотана проводом ПЭ 0,15 с выводом от средней точки, число витков 3 300. Обмотка накала кенотрона (ОНК) намотана проводом ПБД 1,2 с выводом от середины, число витков 20. Обмотка накала ламп (ОНЛ) намотана проводом ПЭ 1,6 с выводом от середины, число витков 21. Обмотки взаимно изолированы друг от друга кембриком.

Первичные обмотки трансформатора допускают включение в сеть 110, 120 и 220 вольт. Для включения трансформатора в сеть напряжением 110 вольт соединяют выводы первичных обмоток I с III и II с IV, сеть подводится к выводам I и II; при включении в сеть напряжением 120 вольт один конец сети пересоединяется со II на V вывод; при включении на 220 вольт — соединяются выводы II и III, а сеть подводится к I и IV выводам.

С. В. НЕЧАЕВУ, Ленинград. *Вопрос. Как устранить фон переменного тока, появляющийся в громкоговорителе при включении граммофонного адаптера?*

ОТВЕТ. В прежних конструкциях приемников адаптер включался в сетку и непосредственно в катод (рис. 2). Такое

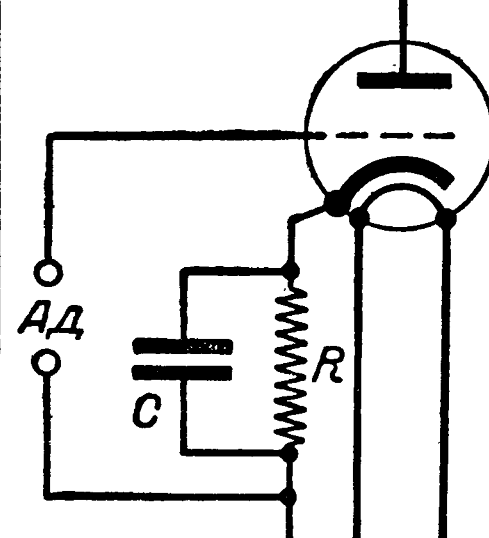


Рис. 2

включение адаптера вследствие конструктивных особенностей того или иного приемника вызывало появление в большей или меньшей степени фона переменного тока. В более поздних конструкциях включение адаптера предусматривает специальную «развязку», гарантирующую отсутствие фона переменного тока при пользовании адаптером.

Включение адаптера с развязкой показано на рис. 3. $R \cong$ 100 000 Ω, $C = 0{,}1$ μF.

Н. РОЛИНУ, Ярославль. *Вопрос. Что обозначают наименования проводов ПШД, ПБД и т. п.?*

ОТВЕТ. Принятые у нас буквенные обозначения проводов являются сокращенным названием изоляции проводов. Приводим расшифровку наиболее употребительных названий:

- ПШД — провод в шелковой двойной изоляции,
- ПШО — провод в шелковой одинарной изоляции.
- ПБД — провод в бумажной двойной изоляции,
- ПБО — провод в бумажной одинарной изоляции,
- ПЭ — провод в эмалированной изоляции,
- ПЭШ — провод в эмалированной и шелковой изоляции,
- ПЭБ — провод в эмалированной и бумажной изоляции.

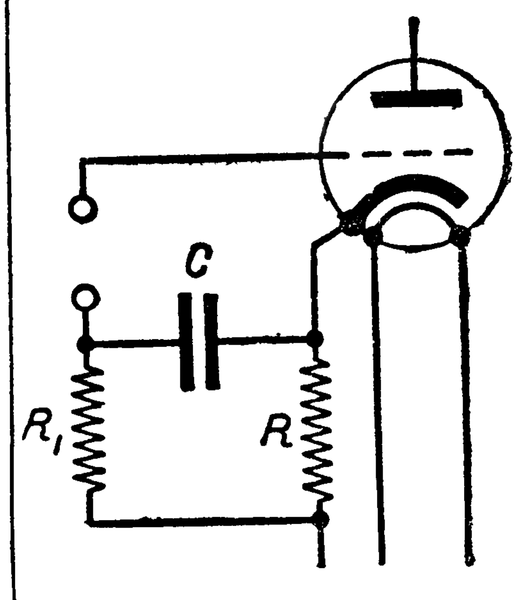
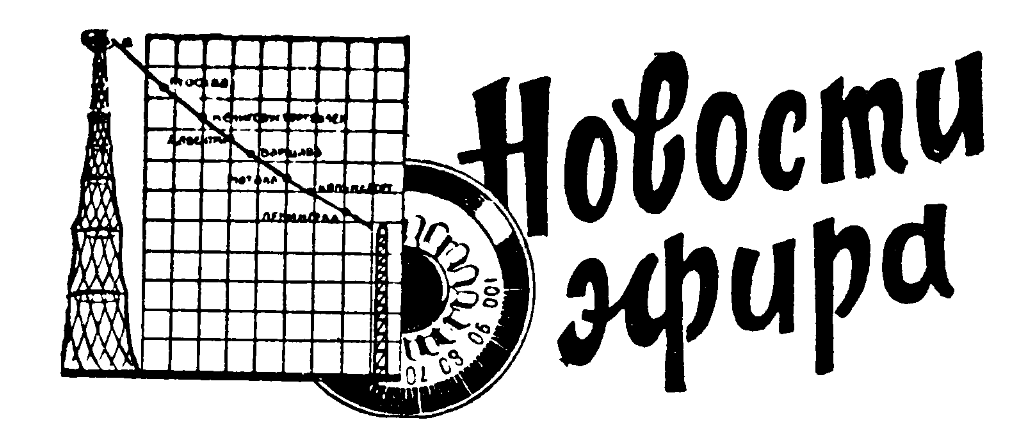


Рис. 3



РАДИОПРИЕМ И ПОГОДА

Слушая по радио арию Ленского „Что день грядущий мне готовит?“, радиолюбитель-эфиролов, особенно живущий где-либо около Урала, не раз, вероятно, повторял эти слова в своих размышлениях о том, каков будет дальний прием московских станций завтра. Услышит ли он завтра интересную передачу из Москвы, о которой он узнал сегодня из программы радиопередач, не помешают ли плохая „радиопогода“ и связанные с нею атмосферные разряды.

У радиолюбителя-эфиролова день на день не похож. Сегодня слышно хорошо, это значит, что в эфире — выходной день для атмосферных разрядов.

Завтра картина неузнаваемо меняется. Та самая станция, которая вчера была слышна почти идеально, идет теперь на фоне непрерывных грохотов, стуков, шорохов.

Воюет с „атмосфериками“ приемная радиотехника давно, но блестящими победами она все еще похвастать не может. „Враг“ более или менее изучен, известно кое-что из его привычек и поведения; для профессиональной телеграфной радиосвязи существует уже способ почти полного освобождения от атмосферных разрядов („автопараметрический фильтр“ акад. Мандельштама и проф. Папалекси.)

Все же радиослушателю и радиолюбителю от этого не легче. Он еще слабо вооружен в борьбе с „атмосфериками“.

Многолетние наблюдения радиолюбителей за влиянием погоды на радиоприем укладываются в несколько практических правил, еще не подтвержденных и не обоснованных метеорологией.

Правила эти таковы

П е р е м е н а п о г о д ы п р и н о с и т у х у д ш е н и е и л и у л у ч ш е н и е д а л ь н е г о р а д и о п р и е м а. „Навострившийся“ радиослушатель может даже служить до некоторой степени заменителем барометра. Прекращение тресков атмосферы при приеме дальней станции радиолюбителю сигнализирует о том, что через день-два погода изменится. А как изменится — догадаться не трудно: если была хорошей, то станет плохой, и наоборот.

Если при неизменной погоде, сопровождавшейся определенным уровнем разрядов, они внезапно, в один вечер, резко упали, то через день-два наступит перемена погоды. Из тех же наблюдений радиолюбителей вытекает и второе правило:

Д л я д а л ь н е г о п р и е м а л у ч ш е в с е г о п е р е м е н н а я п о г о д а — внезапное потепление или даже оттепель зимою, дождь, пасмурная погода — летом.

Устойчивые морозные дни или, наоборот, хорошие летние солнечные дни радиолюбителю приносят повышение уровня помех и потому заядлого эфиролова не радуют.

Напрактиковавшийся радиолюбитель с успехом может заменить у себя дома деда-ревматика.

Существует и еще одна, правда не всегда подтверждающаяся радиолюбительская примета. Как только пригласишь к себе домой товарищей, чтобы небрежно хвастнуть перед ними приемом Алжира, Касабланки, то обязательно в этот вечер наступает перемена погоды и в громкоговорителе уверенно слышны только „атмосферики“.

Массовые радиолюбительские наблюдения показывают также, что прохождение кучевых облаков над антенной увеличивает помехи и что помехи уменьшаются с первыми каплями дождя.

Метеорологи о влиянии погоды на радиоприем знают больше, чем радиолюбители, но и их сведения еще нельзя уложить в стройный законченный ряд. Они считают, что направление максимума помех совпадает с направлением магнитного меридиана, что существует ряд очагов, где зарождаются атмосферные помехи — Арктика, пустыни, например, Сахара. В течение суток и в течение года положение этих очагов меняется. Радиопомехи, по мнению некоторых метеорологов, связаны с низким атмосферным давлением; когда давление очень мало, то помехи особенно велики.

Что касается зависимости уровня помех от географической широты места приема, то, приняв уровень помех в средних широтах за нормальный, можно считать, что в тропических широтах он втрое более, а в полярных странах значительно меньше нормального.

По инициативе редакции „Радиофронта“ отдел службы погоды Главного управления Северного морского пути намерен провести метеорологическое исследование наиболее рекордных случаев дальнего радиоприема по своим ежедневным картам погоды. Так, например, будет проведено исследование состояния погоды на всем протяжении от Горького до Уэллена (В Уэллене 26 ноября в 6 ч. 45 м. утра по московскому времени была принята на репродуктор передача Горьковской 10 квт радиостанции).

Редакция „Радиофронта“ просит радиолюбителей, занимающихся дальним приемом, регистрировать подобные случаи особо рекордного дальнего приема из своей практики и сообщать о них редакции, указывая место, время приема, условия его, уровень помех, погоду. Эти письма редакция передаст отделу погоды ГУСМ, который затем на страницах нашего журнала даст исследование этих случаев с точки зрения метеорологии.

В. Ш-ур

Прием в Никольске-Уссурийском...

Основная радиостанция в ДВК, которую можно принимать без помех, — это Хабаровская коротковолновая радиостанция им. Фрунзе (волна 70,2 м).

Производя эксперименты с приемником собственной сборки 1-V-2 на экранированной лампе, я в 3 часа ночи по местному хабаровскому времени принял ряд радиостанций (длинноволновых) европейской части СССР. Московская станция им. Сталина, передававшая 8 ноября джаз-концерт, принималась на «Рекорд» № 1 очень громко.

Так же громко принималась Самарская станция им. 2-й пятилетки. Иркутск и Чита идут оглушительно. Слышимость Будапешта, Праги, Бухареста, Львова неустойчива.

М. П. Перунин

Гор. Никольск-Уссурийский

ОТ РЕДАКЦИИ. Просим дальневосточных любителей и работников узлов сообщить нам об условиях приема в ДВК Москвы.



Проверка установленного 500-ваттного усилителя на радиоузле в Павлове-посаде техниками тт. Савоненко и Прищиным

Фото Ключарева



Юный радиолюбитель Аркадий Керженцев (Ярославль) за постройкой приемника

Рабкоры предлагают

Ввести в журнале постоянный отдел заказов на разработку тем и конструкций по просьбе отдельных радиолюбителей. Я лично прошу дать в вашем журнале: а) описание небольшого электропаяльника для сети 110—120 вольт, доступного для изготовления радиолюбителем; б) разработать конструкцию коротковолнового приемника 1-V-O на переменном токе.

Желательно, чтобы заданные темы печатались в «Радиофронте» и в их выполнении принимали участие не только ваша радиолаборатория, но и все радиолюбители, читающие журнал. Это даст возможность выявить творчество радиолюбителей и организовать между ними обмен опытом.

Студент Коробченко

Харьков

По следам неопубликованных писем

БРАКОДЕЛ СНЯТ С РАБОТЫ

При внимательном отношении к нуждам радиолюбителей радиомастерские могут сыграть огромную роль в оживлении радиолюбительской работы на местах.

Необходимейшее условие для этого — доброкачественный ремонт радиоаппаратуры.

Но это законнейшее правило было забыто ленинградской радиомастерской райсовета ОДР Центрального района. Жертвой, получившей негодный приемник, оказался т. Левитан. В присланном им письме была наглядно охарактеризована «деятельность» бракоделов ленинградских мастерских.

По сигналу редакции «РФ» радиокомитетом при обкоме комсомола произведено расследование. Факты, изложенные в письме, подтвердились. ВИНОВНЫЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЗАВЕДОМОГО БРАКА МОНТЕР ВЕСТФРИД УВОЛЕН. НА ЗАВЕДУЮЩЕГО МАСТЕРСКОЙ МАТВЕЕВА ЗА НЕДОСТАТОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НАЛОЖЕНО ВЗЫСКАНИЕ. Бракованный приемник, изготовленный т. Левитану, взят в мастерскую для ремонта.

ПРОВОЛОКА ПОД ДОЖДЕМ

Местом для хранения проволоки заведующий Прикумским радиоузлом КЕРВАЛИДЗЕ избрал... открытый двор.

Привезенная проволока для трансети была свалена на сырую землю и быстро покрылась ржавчиной. Об этом мы получили тревожный сигнал нашего радиокора. При расследовании все факты, сообщенные нашим радиокором, полностью подтвердились. Как сообщил нам начальник райотдела связи, на заведующего узлом, допустившего халатность (хранение проволоки под дождем), наложено административное взыскание.

Результаты критики

„О ЭТИ ЧЕРНЫЕ ГЛАЗА!"

В заметке под таким же названием, помещенной в № 14 «РФ», была дана развернутая критика недочетов в работе узла завода «Красный Октябрь» (Сталинград). Указанные в заметке факты при расследовании подтвердились. Бывший заведующий узлом Ломкин по решению завкома с работы снят. В настоящее время трансляция ведется исключительно по сетке вещания и программе, утвержденной Крайрадиокомитетом. Как сообщил нам начальник сектора радиофикации Сталинградского райотдела, поставлен вопрос о переводе узла в новое помещение и намечена его реконструкция

РВАЧИ ОДЕРНУТЫ

Сверхкоммерческую склонность проявляют работники Карачевского районного радиоузла (Западная область) при установке радиоточек.

С Бугровского сельсовета за БЧЗ, бракованный аккумулятор и вспомогательные материалы «заломили» 450 руб. Такой порядок зав. радиоузлом изменил лишь после вмешательства районной Комиссии советского контроля по неопубликованному письму нашего корреспондента. Была обменена и неполноценная аппаратура.

Как сообщено нам Карачевским риком, за эфирную радиоустановку взято 223 р. 11 к.

Отв. редактор **С. П. Чумаков.**

РЕДКОЛЛЕГИЯ: ЧУМАКОВ С. П., ЛЮБОВИЧ А. М., ПОЛУЯНОВ П., ИСАЕВ К., инж. ШЕВЦОВ А. Ф., проф. ХАЙКИН С. Э., инж. БАРАШКОВ А. А.

ЖУРНАЛЬНО-ГАЗЕТНОЕ ОБ'ЕДИНЕНИЕ . Техредактор Н. П. АУЗАН

Уполн. Главлита Б-1059. З. т. № 1328. Изд. 41. Тираж 50000 4 печ. листа. СтАт Б5 176×250 мм
Колич. знаков в печ. листе 108000 Сдано в набор 23/XII 1934 г. Подписано к печати 27/I 1935 г.

Типография и цинкография Жургазоб'единения. Москва, 1-й Самотечный пер., 17

Цена 75 коп.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы:

http://retrolib.narod.ru